Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Marburg-Lahn
(Direktor: Prof. Dr. R. Klapp)

Ueber die subcutane Zerreißung der Sehne des langen Daumenstreckers

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin der Hohen Medizinischen Fakultät der Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

Joseph Krieger
Assistenzarzt im Marienkrankenhaus zu Kassel

Marburg-Lahn 1937
Universitäts-Buchdruckerei Joh. Aug. Koch (Dr. C. Hitzeroth)

Angenommen von der Medizinischen Fakultät der Universität Marburg
am 16. Dezember 1936

Referent: Prof. Dr. R. Klapp

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinem lieben Vater!

Zerreißungen von Sehnen ohne nachweisbare von außen einwirkende lokalisierte Gewalt und ohne Durchtrennung oder sichtbare Veränderung der bedeckenden Weichteile wurden am Anfang des 18. Jahrhunderts (1727—1728) zum ersten Male beobachtet und erwähnt von J. L. Petit und Regeart, ohne daß die beiden Autoren jedoch eine Erklärung für das Zustandekommen gegeben hätten. Erst 1786 befaßte sich Sédillot auf Grund vorliegender Kenntnisse durch Roussille, Chanserer und Fagner mit der Behandlung dieses Krankheitsgebietes. Seit jener Zeit wurden dann häufiger Sehnenrisse ohne gleichzeitige Verletzung der Haut beobachtet und beschrieben: (Achillessehne, Quadriceps usw.).

Die erste in der Literatur nachweisbare subkutane Zerreißung der Sehne des Musculus extensor pollicis longus fand Duplay im Jahre 1876 bei einem 36jährigen Mann, der sich etwa 7 Wochen vorher durch einen Fall eine schwere Zerrung des rechten Daumens zugezogen hatte. Der Mann konnte seither seinen Daumen, der in beiden Gelenken stark flektiert stand, nicht aktiv strecken. Machte er eine Streckbewegung, so sah man die Sehne des Abductor longus stark vorspringen, nichts aber von der Sehne des langen Streckers. In der Höhe der Tabatière war eine kleine schmerzhafte Geschwulst bemerklich, welche bei passiv ausgeführten Bewegungen des Daumens ihre Stellung veränderte.

Darauf wurde die Diagnose: Zerreißung der Strecksehne des langen Daumenstreckers gestellt, die sich durch den Operationsbefund auch bewahrheitete.

Der zweite Fall wird berichtet von Heuck: Im Dezember 1881 bemerkte ein Trommler nach anhaltendem Trommeln eine Schwellung und Rötung an der linken Hand, entsprechend der Sehne des langen Daumenstreckers. In der Nacht vom 16. zum 17. Dezember 1881 will er beim Trommeln plötzlich das Gefühl gehabt haben, als ob an seinem linken Vorderarm etwas abreiße. Er konnte den linken Daumen nicht mehr strecken; die in der Heidelberger Klinik vorgenommene Sehnennaht am 13. 1. 1882, die unter plastischer Verlängerung der Sehne gelang, überzeugte von der Richtigkeit der Diagnose.

Eine in der Folgezeit zur Beobachtung kommende, sich in der Hauptsache auf Mitglieder des deutschen Heeres erstreckende Krankheitserscheinung, wurde von v. Zander im Jahre 1891 als Lähmung aufgefaßt und zu den Beschäftigungsneurosen gerechnet nach Art der Lähmung beim Zitherspiel, Schusterkrampf u. a.

Die angeführten 19 Soldaten, bei denen nach mehr oder weniger in die Augen springenden Vorboten die Streckfähigkeit des Daumens unmöglich wurde, wurden trotz Behandlung mit feuchten Umschlägen, Massage und Elektrizität ungeheilt als Invaliden entlassen. Nur bei Zweien oder Drei trat eine gewisse Besserung ein. Da bei Reizung mit elektrischem Strom fast nie eine durch Erregung des Muskels der physiologischen Funktion entsprechende Bewegung auftrat, behauptete v. Zander, es handele sich um eine akute, durch Überanstrengung hervorgerufene peripherische muskuläre Lähmung, deren Natur nicht bekannt sei, und bezeichnete diese Erkrankung als „Trommlerlähmung".

Wenn auch keiner von den Fällen zur Operation kam, so spricht doch die kritische Betrachtung der einzelnen Fälle sehr dafür, daß es sich bei den erkrankten Soldaten um subkutane Sehnenzerreißungen gehandelt hat.

Diese Annahme hatte schon Düms vertreten, dem in seiner militärärztlichen Tätigkeit viele Erkrankungen der langen Daumenstrecksehne bekannt wurden. Zwei von ihnen, die er selbst behandelte, veranlaßten ihn als das ausschlaggebende Moment bei der „Trommlerlähmung" Veränderungen in der Struktur der Sehne anzunehmen, deren Höhepunkt in der Kontinuitätstrennung erreicht werde. Er erachtete die Ansicht v. Zanders nicht für haltbar, da bei der peripherischen akuten Lähmung die Muskeln und Sehnen bei einer ganz bestimmten Beschäftigung den Dienst versagten, also nur unter ganz bestimmten Bedingungen eine Störung der Koordination eintrete, während bei der „Trommlerlähmung" der Daumen auch in der Ruhe nicht gestreckt werden könne.

Nachdem einmal die Aufmerksamkeit auf dieses Krankheitsbild gelenkt und öfters die Diagnose durch den operativ-autoptischen Befund bestätigt worden war, wuchs die Zahl der Fälle derart, daß die Häufigkeit des Vorkommens in ein prozentuales Verhältnis zu subkutanen Zerreißungen anderer Sehnen gesetzt werden konnte. Allerdings wichen die Ergebnisse der statistischen Erhebungen etwas von einander ab.

Heineke stellte als häufigste „Spontanruptur" die Zerreißung der langen Sehne des Biceps hin; an zweiter Stelle stehe die des langen Daumenstreckers; an allen anderen Sehnen seien die Rupturen äußerst selten, am häufigsten noch an den Fingerbeugesehnen.

Graßheim dagegen fand in einer Zusammenstellung von 500 Fällen von Muskel- und Sehnenrissen ein anderes Resultat. Mit 120 Fällen waren die Risse der Wadenmuskulatur beteiligt; es folgten die des Streckapparates des Kniegelenkes; den dritten Platz nahmen die des Biceps brachii ein, sodann kamen die der Achilles-

sehne. Die Ruptur des langen Daumenstreckers bildete die fünfte und letzte Gruppe.

Ohne statistische Verhältnisangaben berichtete Axhausen aus der Charité in Berlin über 10 Fälle subkutanen Risses der Sehne des langen Daumenstreckers innerhalb zweier Jahre.

Gruber fand auf dem Sektionstisch an 1200 Vorderarmen zwei vollständige und einen partiellen Riß des langen Daumenstreckers. Allerdings fehlen hier die anamnestischen Angaben und der klinische Befund. Auch diese Fälle waren nicht operativ behandelt. Der Riß lag immer innerhalb der Vagina des Ligt. carpi dorsale, und die Rißenden waren mit der Scheide verklebt oder verwachsen.

Aus der Funktionsstörung der Sehne des langen Daumenstrekkers hatten die älteren Autoren auf eine Schädigung derselben geschlossen und zum Teil das Krankheitsbild richtig erkannt, teils als „Lähmung" gedeutet. Um eine klare Diagnose der Erkrankung stellen zu können, war es nötig, auf Grund der Kenntnis der Arbeitsweise der Sehne ein fest umrissenes Symptomenbild zu geben. Und das ist ein charakteristisches:

Der Daumen hängt in Beugestellung in die Hohlhand hinein, so daß, wenn die Faust geschlossen wird, der Daumen von den übrigen Fingern gefangen wird. Die Streckung ist unmöglich; sonst sind die Bewgungen nicht beeinträchtigt. Das Endglied bleibt dauernd in Beugestellung gegen das Grundglied und kann aktiv nicht, wohl aber passiv gestreckt werden. Aktive Beugung und Streckung des Grundgliedes sind unbehindert, aber die Streckung des Endgliedes ist nur bei gebeugtem Grundglied möglich (Interossei- und Lumbricaliswirkung), wenn also der Daumen in Oppositionsstellung steht. Hierbei wird die Streckung nämlich durch die Mm. abductor und extensor pollicis brevis bewirkt, die durch eine aponeurotische Ausbreitung mit der Sehne des Extensor pollicis longus in Verbindung stehen. Der erste Mittelhandknochen ist mehr nach vorn und innen gegen die Handwurzel geneigt als normal, steht also mehr volarwärts als die Ebene der übrigen Metacarpi.

Diese Stellung beruht auf dem Ausfall der mehrfachen Funktion des M. extensor pollicis longus, die Duchenne auf Grund seiner elektro-physiologischen Versuche genau beschrieb. Es besteht bei der vollkommenen Kontinuitätstrennung nicht nur ein Ausfall in der Streckung des Daumenendgliedes, sondern auch noch indirekt ein solcher der letzten Streckungsphase der Grundphalanx und des ersten Mittelhandknochens, weiter eine gewisse Behinderung der Ab- und Adduktion des Daumens, insofern als der Daumen nicht auf der Höhe der Mittelhand und der übrigen Finger und in der Ebene, in welcher die reine Ab- und Adduktion nur

möglich ist, festgehalten wird; schließlich besteht noch eine geringe Schwächung der direkten Adduktionsmöglichkeit des Daumens.

Ein weiteres klinisches Symptom der subkutanen Zerreißung der langen Daumenstrecksehne ist das Fehlen der Tabatière. Die radial von der Sehne des Extensor pollicis brevis, ulnar von der langen Daumenstrecksehne begrenzte Vertiefung ist nicht vorhanden, die Extensor pollicis longus-Sehne ist nicht mehr palpabel. In einzelnen Fällen ist das periphere Stück als ein unbeweglicher Strang mit verdicktem Ende zu fühlen, während der proximale Sehnenteil nicht palpabel ist, da er durch Retraction innerhalb der Scheide in das dritte Fach des Ligt. carpi dorsale zurückgeglitten ist.

An die Reihe der bekannt gewordenen und veröffentlichten subkutanen Zerreißungen der langen Daumenstrecksehne soll hier ein Fall eingefügt werden, der in der Marburger Chirurgischen Klinik beobachtet und behandelt wurde. Dieser Fall, der sowohl in der Ätiologie, als auch in dem patholog.-histologischen Befund der zerrissenen Sehne etwas außer der Reihe steht, gab Veranlassung zu vorliegender Arbeit.

Krankheitsgeschichte:

K. S., 54 Jahre alt, Feinmechaniker, hat 1894 wegen Lungenentzündung einmal im Krankenhaus gelegen.

Die jetzigen Beschwerden begannen ganz plötzlich am 26. XI. 1926. Er war mit Zumauern eines Loches beschäftigt und hat plötzlich ein „komisches" Gefühl im linken Daumen verspürt, keine eigentliche Schmerzen. Der Daumen stand gebeugt; er konnte ihn nicht mehr strecken. Irgend ein akutes Trauma lag nicht vor. Er ging sogleich zum Arzt, der eine Sehnenzerreißung feststellte, ihm aber sagte, fie könne nicht genäht werden. Der Arzt stellte den Daumen ruhig und legte dem Mann nahe, in drei Wochen wiederzukommen. Als nach 14 Tagen keine Besserung eintrat, ging er zu einem anderen Arzt, der ihn sofort zur Klinik überwies. Nachträglich gibt Patient noch an, daß er sich die Strecksehne des linken Mittelfingers dicht hinter dem Grundgelenk im Jahre 1903 an einer scharfen Tonröhre durchschnitten habe; sie sei in der Gießener Klinik genäht worden.

Befund: Patient kann das Endglied des Daumens nicht strecken; sonst ist nichts Abnormes wahrzunehmen.

Operation: Prof. Burckhardt in Plexusanästhesie am 7. XII. 1926. Haut-Schnitt von der Gegend der Tabatiere schräg nach ulnar und proximal. Er wird nach und nach auf 20 cm Ausdehnung nach oben verlängert. In der Tat bestätigte sich die Diagnose eines Spontandurchrisses der Sehne des langen Streckers. Das periphere Ende ist leicht abgestumpft und aufgerollt bis ungefähr in die Gegend des I. Mittelhandknochens. Es wird nun in der Richtung nach dem Muskelbauch des langen Daumenstreckers nach oben weiter gegangen, wobei man sich nach ulnar vom Ext. diggt. long. hält. Erst recht weit oben, schon handbreit über der Verletzungsstelle findet man die gesuchte Sehne. Diese wird nach unten, wo sie zunächst im Gewebe verschwindet, freigelegt. Das Ende ist ziemlich unansehnlich, unregelmäßig glatt, teilweise wellig. Aber selbst, wenn man die schlechten Teile an beiden Enden hinzunimmt, lassen die beiden Stümpfe sich nicht zur Berührung bringen. Das schlechte Material der beiden Sehnenstümpfe wird entfernt, vom vorderen Stück etwa 1 cm, vom zentralen mehrere Zentimeter, und ein Stück der Sehne des m. palmaris longus,

das durch einen Volarschnitt entnommen wird, dazwischen gepflanzt. Der überbrückende Teil ist etwa 3 cm lang. Hautnaht. Fixierender Verband. Über dem unteren Radiusende wurde ein Knochenvorsprung gefunden, der die Sehne wahrscheinlich aufgescheuert hat. 20. XII. kein Fieber. Verband bleibt in der alten Fixierstellung liegen. Über die Weihnachtsfeiertage wird Patient nach Hause entlassen und wiederbestellt.

Bei Rückkehr des Patienten aus dem Urlaub am 28. XII. 26 wird der Verband abgenommen. Die Wunde ist per primam geheilt. Hand und Finger etwas geschwollen, Bewegungen im Handgelenk und in den Fingergelenken beeinträchtigt. Aber die Sehnennaht des Daumens war erfolgreich.

Therapie: Heißluft, Massage, Übungsbehandlung.

1. I. 1927: Die Finger in den Grundgelenken noch nicht ganz beweglich. Der Daumen wird im Grund- und Endgelenk gut bewegt (gebeugt und gestreckt). Abduktion und Adduktion gehen relativ gut. Entlassung.

Die mikroskopische Untersuchung der Sehnenstücke ergab folgenden histologischen Befund: Kleine, sehnenartige Gewebsstücke. Aufgebaut aus platten, parallel laufenden zellarmen, fascikulären Zügen, die eng aneinander geschmiegt sind. Es fällt an mehreren Stellen jedoch Abknickung im gestreckten, geraden Verlauf auf. In kleinen Bezirken besteht vollkommene hyaline Degeneration des Fasergewebes bis zum völligen Kernschwund. An anderen Stellen Verdichtungen der zarter werdenden Fasern. Während in den Gewebszügen Gefäße fehlen, sind andere ebenso gebaute Gewebsstreifen von Gefäßen durchzogen, um die dann meist eine starke perivaskuläre Lymphozytenansammlung zu beobachten ist. An weiteren Veränderungen sieht man an einigen Stellen in dem Gewebe strahlige Verkalkungsherde, die zum Teil von knorpelähnlichen Zellen umgeben sind.

Es scheint, als ob die ossifizierende Periostitis zuerst zur Verlötung der Sehne an dem Knochen und dann weiter zu destruktiven Veränderungen der Sehne selbst geführt hätte.

Bei dem Verneinen irgend eines stattgehabten Traumas und der durch nichts zu begründenden Annahme, daß die Brufstätigkeit des Patienten in ursächlichen Zusammenhang mit dem Zustandekommen der Ruptur zu bringen ist, muß man mit der Möglichkeit rechnen, daß der Knochenvorsprung am unteren Radiusende die Sehne zum Bersten gebracht hat. Welcher Art der Knochenvorsprung gewesen ist und welche Entstehungsursache er gehabt hat, ist nicht zu eruieren, da in der Krankengeschichte nichts als die Lokalisation angegeben ist. Mit der ersten Verletzung im Jahre 1903 kann er nicht in Zusammenhang stehen, da die damalige Durchtrennung der Mittelfingersehne dicht hinter dem Grundgelenk stattfand.

Die mikroskopische Untersuchung der Sehne ergab im großen und ganzen denselben Befund wie ihn andere Beobachter auch beschrieben haben. Die „strahligen Verkalkungsherde“ und die „knorpelähnlichen Zellen“ wurden bisher nicht erwähnt. Die Ver-

kalkungsherde in dem resecierten Stückchen der Sehne sind als ein sicheres Zeichen für die Nekrose des Gewebes anzusprechen, denn nach Ribbert betrifft die Verkalkung entweder totes oder mit mangelhaftem Stoffwechsel versehenes Gewebe.

Als einheitliche Ursache hat man zum Zustandekommen dieser Kalkherde außer Stoffwechselstörungen (Gicht), Konstitutionskrankheiten und Arthritis deformans ähnlichen Prozessen traumatische Prozesse angenommen. Stegemann beobachtete Kalkablagerungen durch histologische Untersuchung in dem regelmäßig festgestellten nekrotischen und hyalin entarteten Gewebe, dessen Neigung zur Verkalkung feststeht.

Die um die Verkalkungsherde liegenden knorpelähnlichen Zellen sprechen an sich nicht für eine besondere pathologische Veränderung, wenn man sich die anatomisch-histologischen von Biesalski studierte Sehnenstruktur näher betrachtet. Er sagt: Die Sehne innerhalb der Scheide hat histologisch verschiedenartiges Aussehen, je nachdem sie über einen Widerstand oder frei gleitet. Wo keine Reibung stattfindet, ist Synovial-Schicht, dahinter lockeres Bindegewebe mit reichlichen Blutgefäßen. Dann folgt die echte Sehne, und zwar zeigt sie bis gegen das letzte Drittel der anderen Seite hin wohlgeformte und langgestreckte Kerne der Sehnenzellen. Beim Anfang des der Reibungsseite zugewandten letzten Drittels fangen die Kerne der Sehnenzellen an, kleiner zu werden, und viele von ihnen nehmen die Gestalt von Knorpelzellen an. Also haben sich die Sehnenzellen, welche der Reibung gegen den Knochen ausgesetzt sind, histologisch geändert.

Läßt man in dem Einzelfall der Marburger Klinik die pathologische Struktur des Sehnengewebes nach der Zerreißung unberücksichtigt und läßt man zunächst die Schädigung der vitalen Vorgänge in der Sehnensubstanz ohne äußere Einflüsse bis zum Eintritt der Ruptur außer acht, so ist wichtig und interessant zu erfahren, welche von außen einwirkende nachgewiesenen Kräfte in der Mehrzahl der Fälle imstande gewesen sind, die Sehne des langen Daumenstreckers zum Bersten zu bringen. In der weitaus größten Anzahl der in der Literatur veröffentlichten Krankheitsbilder wurde die subkutane spontane Zerreißung dieser Sehne als Folge eines einmaligen erlittenen Traumas durch Fall auf die ausgestreckte Hand nach kürzerer oder längerer Zeit beobachtet. Häufig wurde hierbei klinisch und durch das Röntgenbild eine typische Radiusfraktur nachgewiesen. Die Zeit der Manifestation der Ruptur lag meistens zwischen 12 Tagen bis drei Monaten. Es trat aber auch der Riß einige Male 1½ bis 2, ja in einem Fall erst 6 Jahre nach dem Bruch des Radius auf. Letztere Erscheinung wurde von vielen Autoren als „Spätruptur" bezeichnet. Die Beobachtung, daß als Folge der Radiusfraktur die Sehne des langen Daumenstreckers zerriß, beschrieb als erster Lindner im Jahre 1885:

„Eine 26jährige Bäuerin hatte sich einen Radiusbruch zugezogen am 1. August 1885. Ein angelegter Gipsverband wurde nach 14 Tagen abgenommen. Am 14. Oktober 1885 gibt die Patientin an, beim Abschneiden eines Fadens mit der Schere zweimal ein Krachen in der Gegend des rechten Handgelenks verspürt und gehört zu haben. Der rechte Daumen sei taub gewesen, Streckung und Abduktion war unmöglich. Patientin gab an, wenige Tage vorher geringe Schwellung und Schmerzhaftigkeit bemerkt zu haben."

Die durch die konservative Behandlung erzielte Heilung mit Callusbildung (bohnengroßer Knoten) hatte eine Verlängerung der Sehne zur Folge. Es fehlte infolge der Verlängerung, obwohl man die Sehne bei Bewegungen der Finger sich deutlich spannen fühlte, der scharfe Vorsprung, den die Sehne längs der Ulnarseite der Tabatière bei Extension des Daumens in der Norm bewirkt.

Lingner glaubt bei der konservativen Heilung nicht an eine direkte Vereinigung der Enden, sondern an ein Verwachsen mit der Sehnenscheide.

Ein in der Anamnese ähnliches Bild schildert Weigeldt bei einer 25jährigen Buchhalterin, die am 9. August 1913 auf die ausgestreckte linke Hand fiel. Sofort verspürte sie Schmerzen bei der Bewegung. Beweglichkeit aller Finger frei. Nach Abklingen der Schwellung im Handgelenk und der Schmerzen Weiterarbeiten ohne Beschwerden. Am 12. Oktober 1913 hob sie ein 20 Pfund schweres Marktnetz von einem Haken an der Wand herab, wobei die Last auf beiden Daumen ruhte. Keine Schmerzen, kein Knirschen; beim Absetzen des Netzes auf den Boden bemerkt die Patientin, daß sie den linken Daumen nicht mehr strecken kann. Befund in der Klinik, nachdem der Arzt wegen Verdacht auf Lähmung mehreremals erfolglos faradisiert hatte: Spontanruptur der Sehne des M. extensor pollicis longus. Die Röntgenaufnahme ergab: Am distalen Ende, 1 cm proximal der Gelenkfläche der Speiche, eine schmale Verdichtungszone ohne jede Dislocation. Der Processus styloideus ulnae ist mit geringer Dislocation ad longitudinem cum distractione durch eine aufgehellte Zone von der Ulna getrennt.

Die von Hauck berichteten Fälle hatten 2 bis 6 Wochen nach der Radiusfraktur die Ruptur zur Folge.

Bei einer Patientin verlief die Bruchlinie bei deutlicher Dislocation des distalen Bruchstückes — Fraktur war 8 Tage nach der Verletzung reponiert worden — T-förmig und zwar quer durch das untere Speichenende, fingerbreit vom Gelenkspalt entfernt und mit einem längs auslaufenden Riß neben der Crista direkt in das Handgelenk hinein.

Bei der anderen Patientin verlief die Bruchlinie quer durch die Epiphyse und wurde gekreuzt von einer zweiten, die in der Längs-

richtung ulnar neben der zur Führung der Extensor pollicis longus-Sehne bestimmten Crista des Radius bis in das Handgelenk hinein sich erstreckte.

Bei dem dritten Fall ging die Bruchlinie im Zickzack durch die Rinne des Radius ulnar der Crista radii ins Handgelenk.

Dittrich teilt einen Fall mit, bei dem eine 39jährige Dame, nach Sturz vom Wagen Schwellung des linken Handgelenkes und des Vorderarmes bekam, die nach feuchten Umschlägen zurückging. Umschriebene Schwellung in der Tabatière blieb noch einige Zeit bestehen, jedoch konnte die Patientin die Hand wieder gebrauchen (unter anderem Klavierspielen). Vier Wochen nach dem Unfall, ohne stärkere Beanspruchung, beim Nähen plötzlich stechender Schmerz an der radialen Seite des linken Handgelenkes, knakkendes Geräusch, Empfinden, daß in der Hand etwas gerissen sei. Unfähigkeit, den Daumen zu strecken. Beim Versuch hatte sie das Gefühl, als ob sich in dem Vorderarm etwas emporzöge; dann trat ein krampfartiger Schmerz auf. Vier Wochen später begab sie sich in ärztliche Behandlung wegen Bestehenbleibens der Funktionsstörung.

Bei Levi's erstem Fall, einer Dame, Mitte der Fünfziger, war die dicht oberhalb des Gelenkes eingetretene Fraktur in Bajonettstellung geheilt. Nach 2 Monaten kam die Patientin mit der Klage, daß sie den Daumen, der stumpfwinkelig gebeugt stand, nicht mehr strecken und ihn nicht mehr so weit vom Zeigefinger entfernen könne wie den rechten. — Eine weitere Beobachtung war nicht möglich, da sich die Patientin der Behandlung entzog.

Bei einem 58jährigen Musiker war 4 Monate vor Beginn der Behandlung der Radius dicht oberhalb des Handgelenkes gebrochen.

Die Röntgenaufnahme ergab keine erhebliche Dislocation. Verlauf der Bruchlinie ließ sich nicht ganz genau erkennen. Sehne des langen Daumenstreckers konnte nicht angespannt werden.

Heineke: Eine 36jährige Frau hatte sich eine Radiusfraktur zugezogen. Die Frakturlinie verlief $1^1/_2$ cm oberhalb der Gelenkfläche dieser parallel durch den Radius. Keine Verschiebung der Bruchstücke. 8 bis 10 Wochen später konnte sie morgens den Daumen nicht mehr strecken. Schmerzen waren nicht vorausgegangen, ebenso keine Einschränkung oder Schwäche der Bewegungen.

Auch bei dem 44jährigen Wäscherei-Inhaber, der in Heinekes Behandlung stand, war 4 Wochen nach dem Bruch bei nicht nachweisbarer Dislocation ohne jegliche vorhergegangene Störung ohne Schmerzen die Ruptur eingetreten.

Kurz erwähnt seien noch die von Axhausen zusammengestellten Fälle, bei denen nach kürzerer oder längerer Zeit im

Anschluß an eine Radiusfraktur die Ruptur des langen Daumenstreckers eintrat.

Die folgende Tabelle gibt Aufschluß über die Fälle Axhausen's:

Operierte Fälle:

Alter	Art der Fraktur	Zeitpunkt der Ruptur	Auftreten der Ruptur (Art der Beschäftigung)	Operiert (Zeitpunkt)
18 J.	Sehr geringe Dislokation	8 Wochen	Knopflochnähen	2 Tage nachher
22 J.	Keine Dislokat.	6 Wochen	Apfelschälen	10 Tage
60 J.	Keine Dislokat.	12 Tage	Heraufreichen einer Schüssel	2 Tage
47 J.	Keine Dislokat.	7 Wochen	Beim Schneiden während d. Essens	14 Tage
47 J.	Erhebliche Dislokation	7 Jahre	Beim Radfahren	3 Wochen
56 J	Keine Dislokat.	10 Wochen	Bettenbeziehen	3 Tage

Nicht operierte Fälle:

70 J.	Mäß. Dislokat.	3 Monate	Küchenarbeit	
63 J.	Keine Dislokat.	6 Jahre	Kuchenrühren	
45 J.	Keine Dislokat.	9 Wochen	Ausfegen eines Zimmers	
52 J.	Keine Dislokat.	3 Monate	Arbeit unbekannt	

Aus diesen vorerwähnten Fällen ist unzweifelhaft der Zusammenhang der subkutanen Sehnenruptur mit dem erlittenen Trauma erwiesen. Auf die Ansichten der verschiedenen Autoren über den Einfluß des Traumas auf die Schädigung des Sehnengewebes wird später eingegangen. Es bleibt noch die Frage: Wenn ein einmaliges Trauma imstande ist, eine vorher gesunde Sehne so zu schädigen, daß sie nach kürzerer oder längerer Zeit ohne weitere Gewalteinwirkung oder stärkere Beanspruchung zerreißt, wird dann nicht eine Inanspruchnahme der Sehne über das normale Maß hinaus allein genügen, um dieselbe allmählich zum Bersten zu bringen?

In der Literatur sind genügend Beispiele verzeichnet, die diese Frage bejahen. Auffallend ist bei Berücksichtigung der Tätigkeit der Leute, bei denen die Sehne zerriß, daß sich die Ruptur einigemale wiederholte bei Angehörigen ganz bestimmter Berufszweige. Bei diesen Leuten wurde die lange Daumenstrecksehne in ganz besonderem Maße angestrengt, sei es durch das rasche Hin- und

Hergleiten im Leitkanal der Sehne (Trommler), sei es durch ständigen Druck der Sehne gegen das Dach des Leitkanals, das Ligt. carpi dorsale infolge des Haltens der Handwerkszeuge (Holzbearbeiter, Bimser). Durch diese Beobachtung war man geneigt, die Zerreißung der langen Daumenstrecksehne als eine Berufsschädigung anzusehen. Steht man auf dem Standpunkt, daß es sich bei Ruptur dieser Sehne um eine Berufskrankheit handelt, so kann man vier Gruppen unterscheiden, die dazu disponiert sind:

1. Die Trommler,
2. Die Bimser,
3. Holzbildhauer und Zimmerleute,
4. Die Kellner.

v. Zander hatte das Bild der Ruptur bei Angehörigen des Militärs gesehen und gab nach Studium des Mechanismus der Trommelbewegungen für das Zustandekommen der Zerreißung folgende Erklärung:

Der eine Trommelstock ruht zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand, die sich dabei in Supinationsstellung befindet. Er wird in dieser Lage festgehalten durch eine starke Adduktion des Daumens. Besonders in der ersten Zeit der Trommel-Übung wird die Muskulatur in ausgiebigem Maße benutzt. An der Adduktion ist in erster Linie der Adduktor des Daumens, nicht minder aber auch der Extensor pollicis longus, dessen Sehne stets als gespannter Strang zu fühlen ist, beteiligt. Die abwechselnde Ab- und Adduktion des Daumens macht nur eine abwechselnde Erschlaffung und Anspannung des Mukels nötig. Der Extensor pollicis longus hat aber eine doppelte Tätigkeit. Er wird nicht nur zur dauernden Streckung des ersten Mittelhandknochens benutzt, sondern hat außerdem abwechselnd schlaffer zu werden und sich viel zusammenzuziehen.

Als zweite Kategorie schildert Hager die Beschäftigung der Bimser: Diese fassen 50—60 dünne Gummiplatten und zwar so, daß die eine Hand sie von hinten und unten ergreift, die andere von oben und am vorderen Ende; und so werden sie mit Kraft gegen eine rotierende Strohscheibe gedrückt, um den Rücken der Platten zu glätten (zu bimsen). Bei ihnen scheint also eher eine langanhaltende straffe Spannung der Sehne vorzuliegen.

zur Verth beschreibt die Arbeitstätigkeit der Holzbildhauer, bei denen die Überanstrengung des Extensor pollicis longus deutlich zutage tritt. Sie umfassen ihr hohlmeißelartiges Instrument von oben, die beiden pronierten Hände nebeneinander, so daß die Daumen sich einander zugekehrt sind. Nun dient die eine Hand zum Führen des Instrumentes, die andere zum Drücken und umgekehrt. zur Verth leitete seine Ansicht her aus einem

Krankheitsbild bei einem 59jährigen Holzbildhauer, der vor 20 Jahren einmal auf die nach hinten gehaltene Hand gefallen war; er hatte angeblich eine Zeit lang im Anschluß an den Sturz an Muskelschwund gelitten. Dieser Zustand besserte sich jedoch später, und der Bildhauer hat seitdem nie wieder ein Trauma erlitten. Beim Heben einer vier Liter enthaltenden Wasserkaraffe trat der Riß der Sehne ein.

Weigeldt konnte die Ansicht zur Verth's stützen durch die Mitteilung einer Krankheitsgeschichte eines 26jährigen Zimmermanns, der früher nie krank gewesen war; er hatte 1908 bis 1910 bei der Infanterie gedient und hatte nie getrommelt. Bis 1913 arbeitete er dann als Zimmermann angestrengt; darauf war er zwei Monate arbeitslos. Am 7. November 1913 nahm er die Arbeit wieder auf, sägte drei Tage, was ihn nach der langen Pause sehr anstrengte. Am 10. November trat eine Schwellung des Handgelenkes auf; ohne Schonung und ohne Schmerzen arbeitete er weiter. Nach Rückgang der Schwellung wollte er am 12. November 1913 eine Schmiege aus der Tasche herausholen, wobei er deutlich merkte, daß „oberhalb des Handgelenkes etwas platzte". Mit einem geringen Schmerz im Handrücken arbeitete er weiter, wobei ihm auffiel, daß er den rechten Daumen nicht strecken konnte.

Befund: Kolbig verdickte Ränder, Tabatièrenvorsprung fehlt. Diastase der Sehnenenden.

Ein Fall, der allerdings nicht die Sehne des langen Daumenstreckers betraf, sondern die des Mittelfingers der rechten Hand, verdient als Parallelfall Weigeldt's erwähnt zu werden, da sich sowohl in der Anamnese, wie in der Auswirkung der Krankheit beide Fälle verwandt sind. Diesen Fall beschreibt Dietze: Ein 47jähriger Zimmermann verspürt nach Durchsägen eines mittelstarken Baumes — was er seit längerer Zeit nicht mehr gemacht hatte — abends ein Gefühl, als ob die Strecksehnen der rechten Hand gespannt seien. Am anderen Tag bei derselben Arbeit verspürte er einen „Knacks" auf dem Handrücken in der Nähe des rechten Handgelenkes. Der Mittelfinger kippte volarwärts herunter und ließ sich nicht aktiv strecken. Der Handrücken war ödematös geschwollen. Bei der Operation wurde eine querdurchtrennte, an den Enden etwas aufgefaserte Sehne gefunden, dem dritten Finger angehörend. Neben der abgerissenen Sehne verläuft ulnarwärts eine zweite dünne offenbar von ersterer abgetrennte Sehne, welche sich später mit ihr peripherwärts vereinigt. Einem leichten an ihr ausgeübten Zug folgt sie ohne Widerstand aus dem Unterarm heraus. Es läßt sich ein 20 cm langes Stück, das aus 15 cm Sehne und 5 cm Muskel besteht, herausziehen. Bei der Operation entleert sich altes Blut aus dem Muskelfach. Die Rißstelle saß dort, wo die Sehne unter dem Ligt. carpi transversum heraustritt. Ob

die Muskelzerreißung in diesem Fall reflektorischer Abwehrbewegung ihren Ursprung verdankt, wagt Dietze nicht zu sagen. Der Autor faßt auch die subkutanen, nicht traumatischen Sehnenzerreißungen als Endprodukt einer chronischen Schädigung (Tendinitis chronica), und somit als Berufskrankheit auf.

Als vierte Gruppe macht zur Verth den Beruf der Kellner verantwortlich für die subkutane Zerreißung der langen Daumenstrecksehne. Er hatte die Ruptur bei zwei Kellnern beobachtet. Bei einem, der 58 Jahre alt war, riß die Sehne plötzlich durch. Anamnestisch war ein Fall auf die rechte Hand $1^1/_2$ Jahre vorher nachweisbar.

Der andere, ein 60jähriger Kellner, brach beim Aufsteigen auf einen Stuhl mit demselben zusammen. Beim Fallen hatte er die rechte Hand vorgestreckt; auch er verspürte keine besonderen Beschwerden anschließend an den Fall. Am anderen Morgen beobachtete er eine kleine längliche Geschwulst entsprechend dem Verlauf der Sehne des langen Daumenstreckers. Die Geschwulst ging nicht zurück. Nach drei Monaten trat beim Massieren dieser Stelle ein ruckweiser nicht starker Schmerz auf. Sofort fehlte die Möglichkeit, den Daumen zu strecken.

Wenngleich merkwürdigerweise diese beiden Kellner Linkshänder waren und auch links trugen, will zur Verth die Erkrankung bei den Kellnern unter die Berufsschädigung eingereiht wissen. Bei ihnen, so sagt er, würden tagaus, tagein stets bis in die tiefe Nacht immer dieselben Anforderungen an den Muskel gestellt. Durch das Tragen schwerer Tabletts auf den Spitzen der gespreizten Finger würde die Sehne des Extensor pollicis longus übermäßig beansprucht. Da bei den Linkshändern die Ruptur aber rechts auftrat, bleibt nach Ansicht zur Verth's nichts anderes übrig, als die durch lange Zeit fortgesetzte Greifbewegung des Daumens beim Servieren von Tellern, Bestecken und Gläsern als die Ursache für die Entstehung der „Fragilitas tendinum" anzusehen.

Im Anschluß an die vier geschilderten Hauptgruppen sei noch ein Fall berichtet, den Förster beobachtete. Es war ein 21 Jahre alter Artist und zwar ein „Handgeher", der eines Tages ohne vorhergegangene Gewalteinwirkung an der Wurzel seines Daumens einen sehr heftigen Schmerz verspürte, mit dem Unvermögen, den Daumen zu bewegen. Bei der Operation wurde eine Ruptur der langen Daumenstrecksehne nachgewiesen. Bei diesem Patient ist sicherlich die Art seines Berufes für die Zerreißung anzuschuldigen. Die ganze Last des Körpers ruht doch bei seinen artistischen Vorführungen auf beiden Händen, wobei der Daumen von der Hand abgespreizt, und die Sehne des langen Daumenstreckers sehr stark an das Ligt. carpi dorsale angepreßt

wird. Wenn auch der Beruf der Handgeher vereinzelt ist, und man infolgedessen die Ruptur selten beobachten kann, ist auch zweifellos hier eine Disposition dafür gegeben.

Als letzter sei ein Schneider erwähnt, bei dem Ramsay klinisch einen Riß feststellte. Beim Suchen eines Gegenstandes in der Hosentasche war die Sehne bei Drehbewegungen gerissen.

Ursache der Zerreißung.

Bei der Schilderung des klinischen Krankheitsbildes der subkutanen Zerreißung der langen Daumenstrecksehne wurde auch schon kurz auf die Gründe der Zerreißung in den einzelnen Fällen hingewiesen; bei vielen waren Radiusbrüche oder Fall auf die ausgestreckte Hand vorausgegangen, bei anderen wurde die Berufstätigkeit angeschuldigt. Offen bleibt noch die Frage: Warum zerreißt die vorher gesunde Sehne des Extensor pollicis longus? Welches sind die Faktoren, die dieselbe zum Zerreißen bringen können? Zwei Hauptfragen drängen sich bei der Überlegung auf, welche Ursachen zu der subkutanen Zerreißung führen:

1. Ist ein von außen wirkendes stumpfes Trauma imstande, ohne Verletzung der äußeren Haut die feste gesunde Sehnensubstanz so zu schädigen, daß sofort oder später eine Ruptur erfolgt?

2. Ist es möglich, daß eine anscheinend gesunde Sehne ohne kurz vorher gegangene subjektive und objektive Beschwerden durch eine ganz gewöhnliche Muskelkontraktion ohne jede augenblickliche Gewalteinwirkung mitten in ihrer Kontinuität zerreißt?

Bei der Besprechung der spontanen Zerreißung der Sehnen am Daumen empfiehlt es sich, auch die der anderen Finger zu berücksichtigen, da sich wohl parallele Gesichtspunkte finden lassen.

Die Entstehung einer Ruptur der gesunden Sehne sofort im Anschluß an ein einmaliges Trauma ist lange Zeit für ausgeschlossen gehalten worden; es sollte nach den Leichenversuchen von Ségond, Hägler u. a. die Sehne eher an der Ansatzstelle des Knochens oder am Übergang der Sehne in die Muskulatur, als an dem Orte des schwächsten Widerstandes abreißen.

Bei den Leichenversuchen Ségond's riß jedesmal ein Knochenstückchen mit der Sehne ab; bei Hägler nur in $^2/_3$ der Fälle; auch bei denen Schönung's gelang der Abriß mit Knochenstückchen, wenn das erste Interphalangealgelenk gestreckt gehalten wurde. Nur bei den jüngeren Individuen rissen ausnahmsweise die Strecksehnen selbst ein.

Die an der Leiche gewonnenen Resultate wurden von Schlatter und Selberg als nicht beweisend angesehen, da die Festigkeitsverhältnisse bei den Lebenden ganz andere seien, als bei den Toten. Schlatter und Selberg konnten die Be-

funde Ségond's und Hägler's klinisch nicht bestätigen. In 9 Fällen Schlatter's lag eine Knochenverletzung gar nicht vor, unter 6 Fällen Selberg's einmal, Kirchmayr konnte sie bei 9 Leichen viermal nachweisen.

Busch gelang die Erzielung des Abreißens überhaupt nicht, er berichtet aber von einem 17jährigen Gymnasiasten, der, als er bei dem Turnen über das Pferd springen wollte, am Sprungbrett stolperte und auf den ausgestreckten Daumen der rechten Hand stürzte. Der Daumen knickte in dem Gelenk zwischen beiden Phalangen ein. Sofort war es ihm unmöglich, die Nagelphalanx zu extendieren. Die Phalanx stand im Winkel von 45 Grad gebeugt. Die Sehne war abgerissen.

Bei schweren Traumen kommt es gelegentlich zu Abrissen von Sehnen, wie die beiden folgenden Krankheitsgeschichten zeigen. Das Interessante dabei ist aber, daß so gut wie immer die Sehne an dem Übergang in die Muskulatur und nicht in ihrer Kontinuität zerreißt. Es kann danach bei den subkutanen Sehnenrupturen wohl nicht allein das acute Trauma die Hauptrolle spielen, sondern es müssen andere Faktoren in erster Linie wirksam sein.

Suermondt beschreibt eine seltene Sehnenzerreißung am Daumen. Ein 36jähriger Zimmermann wurde durch einen an ihm vorbeifahrenden Kraftwagen derart ergriffen, daß ein Haken, der mutmaßlich an der Seite herunterhing, in die linke Tabatière eindrang, hinter den Sehnen des Abduktor poll. long. und des Extensor poll. long. und brevis herumging und schließlich an der Haut herauskam. An diesen drei Sehnen hängend wurde der Mann eine Strecke weit mitgeschleppt, bis endlich durch die große Gewalt die drei Sehnen aus dem Unterarm herausgerissen wurden.

Der Befund bei der Aufnahme in das Krankenhaus ergab: Peripherwärts saßen die Muskeln fest, und waren offenbar hoch aus dem Unterarm herausgerissen, da alle drei Sehnen etwa 15 cm lang waren.

Block berichtet als Beweis für die Festigkeit der Sehne über einen subkutanen Ausriß der langen Beugesehne in ihrer ganzen Ausdehnung: Ein 52jähriger Mann kam beim Vorschieben eines Wagens, als er in die Speichen fassen wollte, mit seinem rechten Daumen zwischen Radnabe und Achse. Da der Wagen ins Rollen geriet, konnte er den Finger nicht mehr zurückziehen, und als der Wagen zum Stehen gebracht wurde, war der Finger ab und hing mit der Sehne um die Achse verwickelt.

Befund: Endglied vom rechten Daumen fehlt. Der Patient trägt es in der Hand. An ihm hängt die lange Beugesehne, völlig erhalten, 28 cm lang, den muskulären Ursprung tragend, subkutan herausgerissen. An dem Daumenstumpf stehen noch die Reste des dorsalen Gelenkteils der Endphalanx als ganz schmaler Knochenstreifen in Verbindung mit dem Ansatz der Strecksehne.

In der Unfallchirurgie ist es bekannt, daß meist bei Verletzungen die Sehnen am Übergang in den Muskel oder innerhalb dessen peripheren Gebiets abreißen, außerordentlich selten innerhalb der Sehne selbst. Das heißt also mit anderen Worten, daß auch die Fälle mit größerem Trauma verdächtig sind, bei denen die Sehne in ihrer Kontiunität zerrissen wird.

Häufig bereiten pathologisch-anatomische Veränderungen, die mechanisch zur Schädigung der Sehne führen, die bei kleinem Trauma erfolgende Ruptur vor.

Über die Art, wie eine solche Sehnenschädigung eintreten bezw. vorbereitet werden kann, geben die folgenden Fälle aus der Literatur Aufschluß:

Es handelt sich hierbei um zwei Rupturen der Achillessehne, die von Albrecht beschrieben sind:

1. Bei einem 36jährigen Herrn, einem eifrigen Sportsmann mit gut entwickelter Muskulatur. Zum Schutze beider Unterschenkel beim Fußballspielen legte er an der Vorderseite eine hölzerne Schutzschiene an. Diese Schiene wurde am Unterschenkel derart befestigt, daß ein Riemchen oberhalb der Wade in der Höhe des Fibulaköpfchens, das zweite oberhalb der Knöchel festgeschnallt wurde. Mit dieser Schiene ausgerüstet, übersetzte er mit einer „Flanke" ein etwa 1 m hohes Geländer. Beim Niedersprung tiefe Kniebeuge. Als er sich aus derselben erheben wollte, spürte er einen heftigen Schmerz über der rechten Ferse, er war nicht imstande, zu gehen. Genau an der Stelle, wo das untere Riemchen gelegen war, fand sich eine totale subkutane Ruptur der Achillessehne.

Der zweite Patient, ein 48 Jahre alter Bildhauer, sprang vom Trittbrett eines stehenden Eisenbahnwaggons herunter. Er trug in jeder Hand einen schweren Koffer, so daß er durch deren Gewicht beim Aufspringen auf den Boden in die tiefe Kniebeuge gezwungen wurde. Er spürte dabei plötzlich einen heftigen Schmerz über der rechten Ferse, vernahm ein lautes, krachendes Geräusch und war nicht mehr imstande zu gehen. Die Rückseite seines rechten Unterschenkels oberhalb der Ferse war, während er auf den Boden kam, an die Kante des Trittbrettes gestoßen, so daß an dem Leder des Schnürschuhs eine deutliche lineare Abschürfung schräg von innen unten nach außen oben ziehend zu sehen war, die etwa 5—6 cm über den dem Fersenhöcker entsprechenden Schuhteil verlief.

Trotzdem die Achillessehne nach den Vierordt'schen Tabellen eine Belastung von 250—300 kg zu vertragen imstande ist, kam es doch durch ein relativ kleines Trauma zu einem totalen Riß der Sehne, und zwar erfolgte derselbe im ersten Falle genau in der Höhe des Riemchens, in dem anderen an der Stelle, wo die gespannte Sehne an dem Trittbrett angeschlagen war.

Düms vertritt die Ansicht, daß eine normale Achillessehne bei ihrer Stärke kaum zerreißen wird, es sei denn, daß sie an der Insertion am Fersenbein mit einer Knochenleiste abreiße, oder aber, daß entzündliche Prozesse und Zerfaserung derselben vorausgegangen seien.

Albrecht glaubt auf Grund seiner Beobachtungen, daß das plötzliche maximale Gespanntwerden der Sehne über einer fixen scharfen Kante zur Berstung führen kann. Diese Behauptung Albrecht's erhärtet Pupovak, der die Methode der Paketmacher beschreibt, mit der diese sehr zugfeste Stränge unter Anwendung einer verhältnismäßig geringen Gewalt zum Ein- bezw. Zerreißen bringen, wenn die Anspannung momentan bei winkliger Abknickung erfolgt. Sie hängen die Schnur über die radiale Kante der linken Hand, führen das volarwärts gelegene Ende von hinten herum um das dorsalwärts gelegene und wickeln es schließlich um Zeige- und Mittelfinger der linken Hand; dadurch kreuzen sie die Schnur und nun verschieben sie durch leichten Zug am herabhängenden, dorsalwärts gelegenen Ende den Kreuzungspunkt in die Mitte der Hohlhand; üben sie nun mit der rechten Hand an dem freien Ende der Schnur nach abwärts einen jähen Ruck aus, so reißt die Schnur stets an der Kreuzungsstelle durch.

Über die Überschreitung der Elastizitätsgrenze der Sehnen und über die Ruptur derselben sagt Maydl in seiner Arbeit: Die Rupturen von Muskeln, Sehnen oder Knochen erfolgen, wenn ein in Kontraktion begriffener oder im Momente der Einwirkung einer neuen Kraft zu ihrer Abwehr durch einen Reflex oder durch reflektorischen Willensimpuls in Kontraktion versetzter Muskel von einer, seiner physiologischen Aktion in entgegengesetztem Sinne wirkenden Gewalt oder Last überwunden wird, welche jeder Muskeltätigkeit des eigenen Körpers fremd ist, und entweder durch eine außerhalb dieser gelegenen Kraft (Schwere eines Gegenstandes, fremde Muskelaktion usw.) oder durch das Gewicht des eigenen Körpers repräsentiert wird und die Leistungsfähigkeit des Muskels, sei es absolut, sei es relativ durch die Geschwindigkeit ihrer Einwirkung übertrifft. Da nach Ansicht Maydl's der Muskel während des Lebens in dem Zustand der Kontraktion widerstandsfähiger ist als die Sehne, so würde diese der Gefahr der Ruptur eher ausgesetzt sein.

Bei der Ruptur der Daumenstrecksehne spielen diese einmaligen schweren Traumen, die die intakte Sehne treffen, sicher nur eine sehr geringe Rolle.

Vergleicht man die Anamnesen der bisher veröffentlichten subkutanen Zerreißungen der langen Daumenstrecksehne, so findet man in der großen Mehrzahl wohl ein mehr oder minder lang vor der Sehnenruptur liegendes einmaliges größeres Trauma:

Fall auf die Hand, Radiusbruch. Dieses einmalige Trauma genügte jedoch nicht, die gesunde Sehne zum Zerreißen zu bringen. Erst kürzere oder längere Zeit nachher wirkte sich dasselbe aus. Heineke bezeichnete diese Zerreißungen als „Spontanrupturen", die zustande kämen durch eine Gewalteinwirkung, welche nicht imstande sein würde, eine gesunde Sehne zu zerreißen: Also Ruptur kranker Sehnen. Welche Momente bedingen nun eine Schädigung der Sehnensubstanz und bereiten den Riß vor?

Zur Beurteilung der Erkrankung ist es notwendig, den anatomischen Verlauf der Sehne, ihre Funktion und ihre biologischen Verhältnisse näher zu betrachten. Mit den anderen Strecksehnen der Hand zusammen verläuft sie durch das dritte Sehnenfach unter dem Ligt. carpi dorsale in einer Knochenrinne des Radius, erfährt an der vorderen Kante desselben eine Abknickung, wobei das Tuberculum radii als Hypomochlion dient. (Steudel.) Das Tub. radii vermag eine Luxation der Sehne zu verhindern. Will man nach Durchtrennung des Ligt. carpi dorsale bei Anspannung des Muskels die Sehne luxieren, so muß man sie erst über das Tub. radii herüber heben.

Als Variante fand Levi bei einer Anzahl von mazerierten Knochen, daß die Rinne für den langen Daumenstrecker nicht gerade, sondern gekrümmt mit radialer Konkavität verläuft. Die Sehne biegt schon in dieser Knochenrinne wirklich um und findet ihr Hypomochlion nicht an dem carpalen Ende des Tuberculum, sondern mehr zentral und zwar während ihres Verlaufes durch die Rinne.

Bei der Ausführung der ihr zukommenden Bewegungen des Daumens wird die Sehne gegen das erwähnte Hypomochlion angedrückt und schleift in dem Leitkanal des Knochens, gedeckt von dem Ligt. carpi dorsale.

Bei Berücksichtigung dieses bei keiner anderen Sehne sich findenden merkwürdigen Verlaufes der Sehne, erblickt Heineke die Gefahr für die Sehne:

1. An der Stelle, wo die Sehne bei abduzierten Daumen aus dem Band heraustritt und ziemlich stark radialwärts abbiegt.

2. In der Enge, Straffheit und dem scharfen Rand des Bandes, gegen das sich die Sehne stark anpressen muß, so daß der Rand des Bandes sich förmlich einschneiden müsse.

3. In der Radialbewegung der Hand, die die ersten Momente steigert.

Auch Dümes erklärt, daß sich die Sehnenveränderungen am leichtesten da einstellen, wo durch anatomische und physiologische Verhältnisse eine gewisse Prädisposition gegeben sei. Dieses prädisponierende Moment liege bei der Sehne des langen Daumen-

streckers in ihrer Länge, ihrem Verlauf und ihrer anatomischen Anordnung zu den Nachbargebilden. Die große Gefahr einer geweblichen Schädigung sei der schräge Verlauf der Sehne, wie er in ähnlicher Weise bei keiner anderen Sehne gefunden würde. Mit Heineke beschuldigt Dümms die straffe Überbrückung der Sehne durch das Ligt. carpi dorsale. Die Fasern der Sehne treffen mit den Querfasern des Ligamentes unter einem spitzen Winkel zusammen, so daß das Spiel der Sehne hierdurch zum mindesten in ungleichmäßiger Weise beeinflußt werden müsse.

Die anatomischen Prädilektionsstellen veranlaßten Axhausen und Heineke zu der Annahme eines primären mechanischen Einrisses und einer folgenden Zerreißung der Sehne nach einem Trauma. Axhausen stellt sich den Vorgang so vor:

Durch die Verletzung wird eine Schädigung der Sehne gesetzt; die geschädigte Sehne ist der funktionellen Inanspruchnahme nicht gewachsen. Während normaler Weise die Sehne der Reibung an der Crista radii ein ganzes Leben lang ohne Störung standhält, ist die geschädigte Sehne hierzu nicht fähig; sie fasert sich zunehmend auf, wird mehr und mehr zerrieben, bis der letzte vorhandene Rest unter einer Muskelkontraktion zerreißt.

Wenn ein solcher Einriß der regelmäßig functionell beanspruchten Sehe schon zum Verhängnis werden kann, so bedeutet auch für die gesunde Sehne jede kleine pathologische Veränderung im Leitkanal eine Gefahr für die Sehne, sei es, daß als primäre Erkrankung eine Exostose in der Knochenrinne schädigend auf die Sehne einwirkt, sei es, daß durch traumatische Einflüsse künstlich Störungen hervorgerufen werden. Hier dürften Radiusbrüche die wichtigste Rolle spielen.

An Hand von Röntgenbildern suchte Hauck die Ursache der Zerreißung der langen Daumenstrecksehne in dem eigentümlichen Verlauf der Bruchlinie: Eine Bruchlinie zieht an der Crista des Radius vorbei in dem osteofibrösen Kanal in das Handgelenk hinein. Dieser Kanal ist ziemlich eng und in seinem vorderen Abschnitt meistens von der Crista radii überdeckt, so daß die im Verlauf des knöchernen Leitkanals drehrunde Sehne mit ihrem größten Umfang von Knochen eingeschlossen ist. Durch ihre winklige Abknickung nach dem Daumen zu schleift sie dann bei Bewegungen an der radialen und unteren knöchernen Wand des Kanals, besonders stark bei der gewöhnlichen Flexions- und Abduktionsstellung des Handgelenkes.

Es ist leicht denkbar, daß durch eine geringe Verschiebung der Bruchstücke in dem engen Kanal eine schwere Deformität entsteht, dadurch, daß ein scharfer Knochenvorsprung in das Lumen hineinragt, der sich durch Callusbildung noch vergrößert.

Was Hauck aus den Röntgenbildern schloß, sah Kleinschmidt an anatomischen Präparaten, indem er an Leichen

künstlich Radiusbrüche erzeugte. Bei allen 15 Versuchen wurde ein Knochensprung gefunden, der durch die Sehnenscheide hindurch in das Fach des Ext. poll. long. hineinreichte. Die Sehnenscheide war nur soweit eingerissen, als sie dem Knochen anhaftete. Die übrigen Sehnenfächer waren unbeschädigt, obwohl der Frakturspalt unter ihnen hinwegzog. Danach sei anzunehmen, daß auch bei der durch Unfall bedingten typischen Radiusfraktur in der Regel ein Knochensprung in das Fach des Ext. poll. long. reicht. Wenn andere Operateure wie Axhausen keine Beschädigung der Sehnenfächer feststellen konnten, so dürfte das dadurch bedingt sein, daß zur Zeit der Operation (etwa 3 Wochen nach dem Unfall) sich bereits glatte Narben gebildet hatten. Wegen der relativen Seltenheit der Ruptur muß noch mit begünstigenden Umständen gerechnet werden: entweder wird die Sehne, welche später reißt, bei dem Unfall oder bei der Einrichtung eingeklemmt und gequetscht, oder sie wird durch zu frühzeitige Funktionsübungen geschädigt.

Lassen äußert sich dahin, daß bei übermäßiger Dorsalflexion beim Zustandekommen der meisten Radiusfrakturen die erschlaffte Strecksehne in dem durch den Handrücken und Radius gebildeten Winkel eingeklemmt und lädiert wird, und so zu einer späteren Ruptur führt.

Froelich, der zwei Fälle beobachtete, hält eine Schädigung der Sehne im Augenblick des Traumas durch den scharfen Rand des Ligt. carp. dors. bei stärkster Spannung des Daumens für möglich, die dann langsam zunimmt und im Augenblick einer größeren Beanspruchung des Daumens zur Ruptur führt; er lehnt die Verschiebung der Bruchstücke als Ursache ab, da in den meisten Fällen der Bruch ohne Dislokation verlief.

Nach Coenen ist die Sehne deshalb so gefährdet, weil sie beim Sturz auf die flache Hand besonders reflektorisch angespannt wird, indem sie den Metacarpus I aus der volaren Beugestellung reflektorisch in Streckstellung zurückzieht, um diesen Metacarpus mit den übrigen Metacarpalien in eine Ebene zu bringen zum Zwecke der Bildung einer glatten ebenen Fläche der Hand zur Stoßauffangung.

Als Beweis einer direkten Schädigung der Sehne schildert Honigmann einen Unfall, der einen 48jährigen Lokomotivführer betraf. Derselbe war im Januar 1925 von der Rampe auf die rechte Hand gefallen. Das Handgelenk schwoll an. Seine Beweglichkeit war stark behindert, desgleichen Spreizung und Strekkung des Daumens. Nach siebenwöchentlicher konservativen Behandlung war er wieder dienstfähig. Am 10. August 1925 wurde er wegen bestehender Beschwerden (Unfähigkeit, fest zuzufassen, schwere Gegenstände zu halten, Schmerzen in der Handwurzel) von dem behandelnden Arzt in Behandlung Honigmanns gegeben.

Bei der Untersuchung ragt die Sehne des langen Daumenstreckers nicht wie links unter der Haut sichtbar vor, doch kann man sie in der Tiefe fühlen. Öffnen der geschlossenen Scherenbranchen, Aufheben größerer Gegenstände von flacher Unterlage werden rechts mühsamer als links ausgeführt.

Durch das Röntgenbild wurde festgestellt: Abrißbruch des Proc. styloideus ulnae. Kompressionsbruch des os naviculare, Atrophie der Karpusknochen. Keine Radiusfraktur. Zweifellos, so sagt H., sei eine unmittelbare Schädigung durch das Trauma erfolgt, denn die Behinderung der Daumenstreckung wurde sofort im Anschluß an den Unfall vom Verletzten angegeben. Aus dem Befund sei auf eine partielle Zerreißung der Sehne zu schließen mit einer folgenden Verlängerung.

Bei den widerstreitenden Ansichten, die dem Zustandekommen der Ruptur nach einer Radiusfraktur verschiedenen Faktoren Bedeutung beimessen, scheint doch Hauck's Behauptung nicht ungerechtfertigt, wenn er bei der Enge des Leitkanals der Sehne selbst ganz geringen Verschiebungen und der Callusbildung Schuld an der Zerreißung zuspricht. Denn wie anders könnte die Zerstörung der Sehne des in der Marburger Klinik operierten Falles zu erklären sein, als daß der Knochenvorsprung an dem unteren Radiusende die Sehne zum Zerreißen gebracht hat bei dem Fehlen einer jeden anderen erklärlichen Ursache.

Wenn auch den meisten Fällen die Radiusfraktur oder ein sonstiges einmaliges Trauma einwandfrei der Anlaß der folgenden Ruptur der langen Daumenstrecksehne war, und wenn der primäre mechanische Einriß nach der Ansicht der neuren Autoren im Vordergrund steht, so bleibt doch die Erklärung offen für die Fälle, bei denen eine einmalige Gewalteinwirkung nicht erwiesen war, wie bei den vier erwähnten Berufsgruppen. Die eigenartigen Ernährungsverhältnisse der Sehnen veranlaßte Weigeldt zu glauben — im Gegensatz zu Axhausen, Heineke u. a. m. — daß durch ein Trauma das Sehnengewebe nicht primär geschädigt werde, sondern erst sekundär infolge einer durch Gefäßschädigung eintretenden Ernährungsstörung. Weigeldt stützte sich dabei auf eine ausführliche Arbeit Rau's, in der dieser die Ernährungsverhältnisse der Sehne genau beschreibt. Nach Rau werden die Sehnen versorgt durch Arterien, die

1. aus den Zweigen von Muskelarterien und aus dem die Sehne umgebenden Bindegewebe und aus dem Fettgewebe kommen;
2. aus den Arterien des Gelenkes;
3. aus den durch die Vincula tendinum gehenden Arterien;
4. aus den im Muskelfleisch liegenden Arterien, und
5. aus den Arterien der Knochenhaut und der Bänder.

Die Sehnen der Neugeborenen, Kinder und Erwachsenen bis ungefähr zum 25. Lebensjahre haben im allgemeinen eine doppelte Blutgefäßversorgung, eine innere von Arterien aus, welche im Innern der Sehne in der Längsrichtung verlaufen und eine äußere von den Gefäßnetzen des Peritenonium externum aus. Beide geben rechtwinklige Ästchen ab, welche miteinander anastomosieren können. Bei einem 3jährigen und einem 23jährigen Individuum konnte kein Unterschied gefunden werden. Bei Personen von über 30 Jahren enthält die Sehne nur kurze perforierende Blutgefäßäste von dem sie umhüllenden Bindegewebe (Peritenonium externum), während das Innere der Sehnen gefäßarm ist. Die in der Längsrichtung der Sehne verlaufenden Gefäße fehlen völlig.

Die Sehnen eines über 25 Jahre alten Individuums werden also, wie schon oben erwähnt, ernährt durch die Peritenonium externum enthaltenen arteriellen Gefäße mit ihren kurzen, in die Sehne selbst sehr wenig eindringenden Ästchen. Die Sehnensubstanz erhält daher die zur Ernährung notwendigen Stoffe fast ausschließlich von eben diesem Gefäßnetz des Peritenoniums ext. durch die Lymphgefäße zugeführt. Jede mehr oder minder große Schädigung des Periten. ext. muß infolgedessen eine Verschlechterung der Zufuhr an Ernährungsstoffen nach sich ziehen, was wiederum je nach der Ausdehnung des geschädigten Bezirkes und je nach dem Reichtum der Anastomosen nur eine geringe Schädigung oder eine Nekrose des betroffenen Sehnenabschnittes zur Folge haben wird.

Die Längsarterien im Sehneninnern obliterieren vom 25. Lebensjahre ab; infolgedessen werden die Schädigungen des relativ zarten Periten. ext., sei es durch mechanische Insulte, sei es durch entzündliche Prozesse nach dem 25. Lebensjahre leicht zu Nekrose einer Sehnenpartie führen. Als ein die Gefahr erhöhender Umstand kommt hinzu, daß bei Sehnen innerhalb von Sehnenscheiden die Hauptgefäße in den sogenannten Vincula verlaufen, die sich gekröseartig auf die Sehnen verteilen. Von einem Vinculum zum anderen spannt sich dann auf der reibungsgeschützten Seite der Sehne ein lockeres Bindegewebe aus, das ein längsverlaufendes Gefäß führt, aus dem mehrere Zweige quer über die Sehnenoberfläche verlaufen, um an verschiedenen Stellen zwischen die Sehnenbündel in das Endotenonium einzudringen.

Trifft ein von außen wirkender Insult ein besonders exponiertes Vinculum, sei es direkt durch einen Schlag mit einem Gegenstand oder indirekt durch plötzliches starkes Anpressen des Gefäßes gegen den scharfen Rand des Ligt. carpi dorsale, so kann sich durch Aufrollen der zerrissenen Intima oder durch einen entzündlichen Prozeß (Endarteriitis obliterans) das Gefäßlumen verengern oder schließlich ganz verlegen, die Nahrungszufuhr stockt, der dazugehörige Gefäßbezirk ist ausgeschaltet, eine Anastomosie-

rung ist bei den schlechten Verhältnissen kaum möglich, das ausgeschaltete Sehnenbereich stirbt ab, es verfällt der Nekrose.

Eine Endarteriitis obliterans auf traumatischer Grundlage nimmt Lériche bestimmt an. Durch Fissur oder Ruptur des Endothels kann es zu einem Gerinnsel führen. Lériche beobachtete dies im Anschluß an schwere Unfälle. An keiner Stelle war ein Zeichen der Entzündung in gewöhnlichem Sinne zu sehen.

Die operativ behandelten Sehnenrupturen und pathologisch-histologisch untersuchten Präparate ergaben im allgemeinen immer denselben Befund.

Die Rupturstelle des von Heineke operierten und von Marchand untersuchten Falles zeigte histologisch vollständige Nekrose der Sehnenfasern an der Rißstelle und bis 1 cm darüber hinaus. Die Fasern sind in diesem Bereich etwas geschwollen, von hyalinem Aussehen, zu einzelnen Schollen zerfallen, ohne färbbaren Kern. Das Bindegewebe zwischen den Sehnenbündeln zeigt keine stärkere Infiltration. Mikroskopisch fand Heineke: Die Sehnenenden zeigen stark aufgelockertes mit Fibrin durchsetztes zum Teil nekrotisches Sehnengewebe. Die Demarkationslinie ist eine nicht sehr deutliche. An der Peripherie der Sehne sind die rupturierten Sehnenbündel kolbig aufgetrieben und zeigen ein bedeutend kernreicheres Gewebe mit unregelmäßig verlaufenden Fasern.

Offene Gefäßlumina innerhalb des Sehnensubstanz sind äußerst selten an der Peripherie zu sehen.

Steudel fand in der Sehne einen rein regressiven Prozeß, im wesentlichen schollige Zerklüftung und Zerfaserung.

P. Müller beschrieb ein reseciertes Stück einer Bicepsehne: Unregelmäßigkeit der Struktur. Neben Fibrillenbündeln von annähernd normalem Aussehen findet man zahlreiche Bündel von fast homogener Beschaffenheit; der Glanz des normalen Gewebes fehlt. Aufbau der Gewebsbündel aus einzelnen Fibrillen ist nicht mehr zu erkennen. Das Bindegewebe im interstitiellen Gewebe ist in einer mäßigen Wucherung begriffen; man sieht zahlreiche Fibroblasten, da und dort auch geringe kleinzellige Infiltration.

Als Gefäßveränderung findet Müller das Bild der Periarteriitis und Endarteriitis obliterans.

Bei Hauck's Präparaten zeigten die Sehnenstümpfe mikroskopisch Auffaserung und Nekrose an der Rißstelle und der einen Längsseite, bindegewebige Proliferation und entzündliche Infiltration der Nachbarschaft mit allmählichem Übergang ins normale Sehnengewebe.

Heineke's Befund war ähnlich dem Honnigmann's. Die Stümpfe zeigten sich meistens pinselartig aufgefasert, ausge-

franst oder kolbig verdickt; ihre Farbe war meist gelblich-weiß, ohne den charakteristischen Glanz, die Konsistenz öfters weich, schlaff, mürbe. Häufig bestanden Verklebungen mit der Innenwand der Sehnenscheide, die sich verdickt und mitunter blau oder blaurot verfärbt zeigte, auch gelegentlich Reste eines alten Blutergusses enthielt. Die Ansicht Weigeldt's, der die Grundlage für die Ruptur in der Umwandlung des Sehnengewebes durch Ernährungsstörung infolge traumatischer Gefäßschädigung sieht, unterstützt der früher schon erwähnte pathologische Befund der in der Marburger Klinik resecierten Stücke der zerrissenen Sehne des langen Daumenstreckers. Die dort gefundenen pathologischen Veränderungen (Verkalkungsherde usw.) sind das Zeichen für einen lokalen Gewebstod oder zum mindesten für einen schwer geschädigten Stoffwechsel.

Einen Krankheitsfall, der inbezug auf seine Entstehung und die Ursache der Läsion der Sehne in naher Beziehung zu dem Marburger Fall steht, in der Auswirkung der Folgen jedoch verschieden von demselben ist, berichtet Levi: Er fand bei einem 28jährigen Patienten, der bei bestimmten Greifbewegungen mit der rechten Hand klagt, daß die Sehne des Ext. pollicis longus über dem Carpo-metacarpalgelenk mit deutlich fühlbarem Ruck immer radialwärts schnelle.

Der klinische Befund lautete: Die Tabatière ist rechts flacher und kürzer als links. Es fehlt ihre ganze distale Hälfte; die dorsale Fläche des Mittelhandknochens liegt fast im Niveau der die Tabatière begrenzenden Sehne des Ext. poll. long. und brevis.

Das Röntgenbild zeigt eine schwache periostale Auflagerung auf der dorsalen Fläche des ersten Mittelhandknochens. Am Gelenk zwischen Multangulum majus und Metacarpus keine Veränderungen.

An der Sehne des langen Daumenstreckers ist eine Veränderung zu fühlen, und zwar eine kleine Stelle, die bei angespannter Sehne dem Metacarpalgelenk entspricht. Hier kann man an ihr einen Streifen abtasten, der ungefähr 2 mm breit und 1 mm hoch ist, der dieselbe Consistenz wie die Sehne hat, sich quer über ihre ganze Breite erstreckt und fest mit ihr zusammenhängt, aber gegen seine Umgebung zusammen mit der Sehne verschieblich ist. Levi nimmt an, daß trotz des geringen Hindernisses dieses vielleicht nicht immer ohne Einfluß bleiben mag auf die freie Beweglichkeit der Sinne, auf ihre anatomische Struktur und ihre Zugfestigkeit.

Leider kam dieser Fall nicht zur Operation, so daß man kein Bild über das histologische Verhalten der Verdickung erhalten konnte.

Die Beobachutng Levi's leitet über zu einer Erkrankung der Sehne, die als Folge vorausgegangener traumatischer Schädlich-

keiten anzusprechen ist, bei der es aber noch nicht zu einem Riß gekommen ist, wo auf der anderen Seite der Weg zur Ruptur auch nicht weit ist: es ist das Bild des „schnellenden Fingers“ und des Sehnenganglions. Sehnenverdickungen in Gestalt von kleinen Knötchen oder spindelförmigen Auftreibungen kommen vorwiegend an den Fingerbeugern vor und bilden die Hauptursache eines Leidens, welches als „schnellender Finger“ bekannt ist. Es besteht darin, daß beim Beugen oder Strecken des betreffenden Fingers oder auch bei beiden Bewegungen eine Hemmung sich geltend macht, welche nur durch kräftige Anstrengung der Muskeln oder passiv durch Nachhilfe mit der anderen Hand unter einem deutlichen Ruck überwunden wird. Oft fühlt man bei diesen Bewegungen, wie eine harte, knötchenartige Stelle der Sehne an einem der Scheidenbänder haltmacht, um dann bei vermehrter Spannung der Sehne plötzlich hindurchzuschlüpfen.

Diese Veränderungen mögen oft durch kleine Blutergüsse innerhalb des Sehnengewebes verschuldet sein, wie sie wohl auch dem vorübergehenden Schnellen sämtlicher Finger, mit Ausnahme des Daumens, zugrunde liegen, das man nach anhaltendem kräftigen Rudern infolge der mechanischen Reizung der Sehne durch Druck und Zug, oder bei Angehörigen des Militärs an der linken Hand durch Druck des Gewehrkolbens beobachten kann. (Lexer.)

So neigen nach Schulte junge Soldaten und zwar vorwiegend Einjährig-Freiwillige mit zarter Haut des Handtellers zur Erkrankung an federnden Fingern, in der Ausbildungsperiode beim Gewehrübernehmen, sowie beim Halten des übergenommenen Gewehrs, durch Druck der äußeren scharfen Kolbenkante, welche in der Gegend der Fingerlinie die Beugesehne trifft und entweder fibrinöse Ablagerungen in dem Synovialsack oder sonstige Verdikkungen der Sehne selbst erzeugt.

Marchesi nimmt ebenfalls die Überanstrengung als Ursache der Sehnenveränderungen an. „Es kann gar keinem Zweifel unterliegen, daß gewisse traumatische Insulte hier eine große Rolle spielen.“

Die Sehnenverdickungen, auch Sehnenknoten genannt, nachweislich durch direktes oder indirektes Trauma entstanden, mit oder ohne teilweise Zerreißung des Gewebes, stellen eine Reaktion desselben auf den Insult dar, zunächst in Form entzündlicher Vorgänge, die bei günstigen Ernährungsverhältnissen Proliferation zeitigen, bei Schädigung der Blutversorgung jedoch der Degeneration anheimfallen. Das Endprodukt der Degeneration ist: das Ganglion. Sehnenganglien sind nuß- bis taubeneigroße, die Haut vorwölbende runde Knoten, die aus einer, mit schleimigen, kolloiden Inhalt gefüllten und durch ein verdicktes Bindegewebe abgeschlossenen Höhle bestehen. (Ribbert.)

Ledderhose und andere nehmen an, daß es sich um eine durch traumatische Momente bedingte schleimige Umwandlung eines unbeschriebenen Bindegewebsbezirkes handelt, und zwar wird die kolloide Entartung eingeleitet durch eine Endarteriitis obliterans der kleinen Gefäße und endigt im Reifestadium mit einer einkammerigen Colloidcyste. Die traumatische Genese des Sehnenganglions wurde von Küttner auch anerkannt, der an Hand von Untersuchungen zu dem Resultat kam, daß in 20 Prozent ein einmaliges schweres Trauma für die Entstehung der Geschwulst verantwortlich gemacht werden müsse, zumal die Cysten besonders an den Organteilen sich entwickeln, welche infolge ihrer oberflächlichen Lage Traumen besonders ausgesetzt sind. Die chronisch traumatischen Einflüsse dürften eine weitergehende Bedeutung beanspruchen, wie gewohnheitsmäßige Anstrengungen usw.

Als Beweis für die traumatische Ätiologie dienen Pallas experimentelle Forschungen über die Sehnenverdickungen. Die Arbeit Pallas ist besonders wertvoll, da sie genau die histologischen Veränderungen zu verschiedenen Zeiten nach erfolgter Gewalteinwirkung anführt. Nach drei Stunden schon findet sich eine Vermehrung der jungen Bindegewebszellen in der Umgebung der Capillaren, vom dritten Tag an auch eine Aufhellung der Sehnenkörperchen, also ein dem Vorstadium der zur Ganglionbildung führenden Erweichung des Bindegewebes entsprechender Befund.

Eine Kombination proliferativer und recessiver Vorgänge in einer durch ein Trauma partiell rupturierten Fingerbeugesehne sah und beschreibt Thorn.

Ein 20jähriger Schriftsetzer war im April 1898 beim Turnen vom Reck herab auf die linke Hand und zwar auf die Beugeseite der Finger und Hohlhand gefallen, so daß dieselbe stark dorsal flektiert wurden. Schmerz, Schwellung der Flexorenseite des Vorderarmes. Nach Behandlung ging die Schwellung zurück, jedoch machte sich ein Bewegungshindernis der Finger bemerkbar, „als ob sich ein beweglicher Körper am Handgelenk zwischen die Sehnen schöbe". Massage und Jodpinselungen blieben ohne Erfolg. Die später vorgenommene Operation ergab eine ganglionäre Cyste, in deren Cavum die Sehne des oberflächlichen Fingerbeugers liegt, die sich einteilt in ein proximales und distal verdicktes Endstück, das einen glatten Überzug hat und ein Mittelstück, das den silbrigen Glanz verloren hat, aufgefasert, rauh ist, von unregelmäßiger Gestalt.

Thorn nahm an, daß es sich um eine partielle Ruptur der peripherischen Zone des Sehnenquerschnittes handelte; im Zentrum lagen nämlich noch parallel gefaserte Bündel mit den lang gestreckten Kernen, die zwischen den Fibrillenbündeln liegen.

Das Peritenonium internum dieser Faserstränge zeigte stellenweise sehr beträchtliche zellige Proliferation, welche zum Teil die Zellen des intratendinösen Bindegewebes betrifft, zum Teil die Endothelien der Lymphgefäße. Diese Zellwucherungen lassen sich nach beiden Seiten von der Rißstelle noch eine Strecke in das Peritenonium internum verfolgen und sind nur eine Teilerscheinung von proliferativen Vorgängen im gesamten Gefäßbindegewebe des erkrankten Sehnenabschnittes.

Die in der Längsachse gelegenen, in ihrer normalen Continuität erhaltenen Bündel alter Sehnensubstanz zeigen nirgends Degenerationserscheinungen, sondern die durch das Trauma direkt und durch Verletzung der zerrissenen und abgeknickten Ernährungsbahnen indirekt geschädigten peripherischen Teile der Sehne sind entartet.

Thorn's, Ledderhose's u. a. Ansichten gehen dahin, daß häufig wiederholte Traumen an prädisponierten Stellen durch endarteriitische zu Gefäßobliteration führende Prozesse lokale Zirkulationsstörungen setzen, unter denen zunächst eine ödematöse Durchtränkung des Gewebes als Reiz zur Zellproliferation in Betracht kommt. Jedoch ist die Zellproles nicht lebensfähig, sie stirbt ab. Es entstehen mit Degenerationsprodukten gefüllte Hohlräume.

Zwei Möglichkeiten einer Zerstörung der Sehnensubstanz wurden bisher besprochen: Eine direkte durch partielle Zerreißung mit späterer Zerfaserung und eine indirekte durch Unterbrechung der Nahrungszufuhr mit folgender Nekrose, die wiederum den Riß im Gefolge hatte. Als Ursache wurden traumatische Insulte verantwortlich gemacht.

Während die zum Tode des Gewebes führenden Prozesse ohne Entzündungserscheinungen verliefen, wurde von verschiedenen Autoren auf Grund eigener Beobachtungen auf eine dritte Möglichkeit hingewiesen, durch welche das Sehnengewebe mürbe gemacht und nach und nach zum Zerreißen gebracht werden kann. Das ist die Entzündung, die sowohl primär das Sehnengewebe befällt — Tendinitis chronica —, als auch sekundär fortgeleitet von der unmittelbaren Nachbarschaft als Entzündung der Sehnenscheide — Tendovaginitis — und des Muskels — Myositis serosa — die Sehne gefährdet. Daß sich in dem Sehnengewebe entzündliche, durch mechanische Einflüsse bedingte Prozesse abspielen können, will zur Verth beweisen durch seine pathologisch-histologischen Untersuchungsergebnisse. Ohne die Sehnenscheide mitverantwortlich zu machen, fand er in einem Präparat seiner drei Fälle einmal streckenweise Nekrose des Sehnengewebes, besonders gehäuft an der Rißstelle; weiterhin traten mehr nach dem gesunden Ende zu ausgesprochen an der einen Seite der Sehnenoberfläche unregelmäßig durcheinanderlaufende Züge von Rundzellen und Spindelzellen mit fast verschwin-

dender Interzellularsubstanz, häufig mit Blutaustritten in das Gewebe auf. zur Verth nahm an, daß sich infolge chronischer Reize eine chronische Entzündung mit Blutungen in das Gewebe entwickelt habe.

Die hyalinähnlichen Massen seien augenscheinlich zugrundegegangenes Sehnengewebe. Die Blutungen schienen die primären Folgen traumatischer Einwirkungen zu sein und die zellige Infiltration die sekundäre Erscheinung. Er bezeichnete diesen Zustand als Tendinitis chronica.

Bei der innigen Beziehung zwischen Sehnen und der Sehnenscheide, die sich wie ein Mantel um die Sehne legt, und die mit ihrem schleimigen Inhalt zu Lebzeiten bei normaler Beanspruchung der Sehne Schutz gewährt, wird eine Erkrankung derselben auch nicht spurlos an der Sehne vorübergehen.

Hager, der sich auf Grund verschiedener Beobachtungen bei Bimsern mit dieser Affektion beschäftigte, nahm ein pathologische Veränderung der Sehne nach Sehnenscheidenerkrankungen bestimmt an. Sei ein Allgemeinleiden auszuschalten, so müßte die Degeneration der Sehne durch eine reine lokale Erkrankung bedingt sein. Solch schleichender Prozeß sei die einfache Tendovaginitis crepitans. Zunächst harmlos könne sie durch fortgesetzt einwirkende Schädlichkeiten in ein chronisches Stadium übergehen.

Hager hatte die Beobachtung an einem Fall gemacht, der nach 12—14 mal vorausgegangener Schwellung der rechten Hand wiederkam mit der Klage, daß die rechte Hand geschwollen sei und daß er bemerkt habe, daß er seinen Rock nicht mehr habe zuknöpfen können. Abends vorher habe er ohne besondere Veranlassung einen Krampf in die Hand bekommen, welcher ihn gehindert habe die Arbeit wieder aufzunehmen. Der Untersuchungsbefund ergab: Rechter Handrücken an der Radialseite vom Interphalangealgelenk des Daumens bis über das Handgelenk diffus geschwollen und etwas gerötet. Sehnenknarren bestand nicht. Aktive Streckung der Nagelphalanx war nicht möglich. Entsprechend dem Handgelenkspalt ulnarwärts vom unteren Ende des Radius wurde ein mehr als bohnengroßer leicht verschieblicher Tumor gefühlt, der bei Bewegungen der Finger nicht mitbewegt wurde und auf Druck etwas empfindlich war. Die vorgenommene Operation ergab einen Riß am Übergang vom Muskel zur Sehne. Hager glaubt, daß durch die Wirkung der Antagonisten bei völlig erschlafftem Muskel durch eine Tendovaginitis serosa, an die sich eine Myositis serosa der Streckmuskeln des Daumens anschloß, die Ruptur herbeigeführt worden sei. Durch das häufige Wiederkehren der Entzündung entstehe eine Degeneration und anschließend eine Ruptur, an der Stelle, wo der Muskel am dünnsten sei: Am Übergang zur Sehne.

Bei einem anderen Patienten, einem 36jährigen Manne, der dieselbe Arbeit wie der vorige als Bimser verrichtete, konnte er dasselbe Leiden beobachten. Der Mann klagte über häufige Anschwellungen, erst auf dem Handrücken, dann auf den Vorderarm übergreifend. Beim Vorstellen konnte eine Schwellung an der Dorsalseite beider Daumen und ein geringer Erguß in der Sehnenscheide des langen Daumenstreckers deutlich nachgewiesen werden. Die Radialseite der unteren Hälfte beider Vorderarme war stark geschwollen. Nach Jodpinselungen und Ruhigstellen der Hände ließen die entzündlichen Erscheinungen nach. Die Anschwellung der Vorderarme ging jedoch nicht völlig zurück. Das weitere Schicksal dieses Patienten ist nicht bekannt.

Hager konnte als einziger eine Ruptur der langen Daumenstrecksehne am Übergang der Sehne zum Muskel feststellen.

Heuck sah bei einem Fall die Kontinuitätstrennung ebenfalls als Folge einer vorausgegangenen Tendovaginitis serosa an, durch die die Sehne sukkulenter und weniger widerstandsfähig geworden sei.

Auch Heineke, der sich weitgehend mit dem Krankheitsbilde befaßt hatte, läßt zwar die Frage der Zerreißung offen, mißt aber dem Sehnenscheidenerguß für die Gefährdung der Sehne große Bedeutung bei. Der Erguß sei imstande, durch Eindringen der serösen Flüssigkeit zwischen die Sehnenbündel diese zu lockern. Die Lockerung werde größer, je mehr der Prozeß auf die feinsten Sehnenbündel und schließlich auf die Sehnenfasern selbst übergreife. Mit der Auflockerung finde eine Verlängerung der Fasern stat. Auf diese Verlängerung, durch die bei der Muskelaktion die Kraft nicht völlig zur Wirkung kommt, führt Heineke zum Teil die Funktionsstörung zurück.

Witzel beobachtete bei einem Fall von Hydrops mit lipomatöser Degeneration der Sehnenscheiden der Extensoren der Hand eine Verdünnung einzelner Sehnen auf ein Drittel bis ein Viertel ihrer Dicke.

Zum Schluß sei noch eine Ursache erwähnt, die neben lokalen Erkrankungen einmal die subkutane Spontanruptur herbeiführen kann. Es handelte sich dabei um toxische Einflüsse auf die Sehnensubstanz, die durch Allgemeinerkrankung des Körpers bedingt sind. Lindner und andere Autoren führen an: Cholera, Pocken, Scharlach, Typhus.

Ettore mißt der Nephritis großen Wert bei: Er schildert einen Patellarsehnenriß bei einem 43jährigen Mann, der einer Treppe ausgerutscht war. Eine eingehende Allgemeinuntersuchung ergab eine chronische Nephritis.

Ein ähnliches Bild sah Fasciani: Bei einer 43jährigen Bäuerin mit chronischer Nephritis riß bei zwei Stürzen: Kniescheibenband, Quadricepssehne der anderen Seite und Tricepssehne hart an der Ellbogenspitze ab. Degenerative Prozesse konnten an den Sehnen nicht nachgewiesen werden.

Unter den Allgemeinerkrankungen, die ihre lokalen Spuren in fast allen Organen des menschlichen Körpers zu hinterlassen vermögen, steht die Tuberkulose mit an erster Stelle. Die Sehnenscheide und die Sehne bleiben vor ihr nicht verschont. Hauck schreibt darüber:

Bei der tuberkulösen Tendovaginitis ist die Mitbeteiligung der Sehne sehr häufig. Schon in den Anfangsstadien tragen die Sehnen öfters unter dem scharfen Rande des Ligamentes träubchenförmige Wucherungen des Epitenoniums und des Endotenons, wodurch die Sehnenbündel auseinander gedrängt werden. Später wird die Mitbeteiligung der Sehne mehr diffus, die Sehnenbündel werden streckenweise auseinander gedrängt; man findet auch bindegewebige Wucherung des Endotenoniums oder Auffaserung. Auch die zuführenden Vincula sind tuberkulös infiltriert. Die Sehne ist rötlich-grau. Die Zugfestigkeit hat nachgelassen.

Thomann hatte den Riß des langen Biceps-Sehnenkopfes bei einer Syringomyelie gesehen und war geneigt wegen der völligen Schmerzlosigkeit des Prozesses die Zerstörung der Sehne als Folgeerscheinung der erwähnten Krankheit hinzustellen. Es bestand aber gleichzeitig eine Arthritis deformans des Schultergelenkes, so daß die Beurteilung der primären Ursache schwierig ist.

Gilkreest schuldigt dann noch Altersdegeneration, übermäßige Ermüdung, Arthritis deformans als Grund für die Zerreißung der Sehnen an und macht sie abhängig von gewissen Berufstätigkeiten.

Churgin, der bei einem 21jährigen Arbeiter einen Monat nach Radiusbruch die Ruptur der linken Daumenstrecksehne beobachtet hatte, betont als prädisponierendes Moment den ausgesprochen asthenischen Habitus des Patienten: schmale, eingefallene Brust, Kyphoskoliose, lange, dünne und kühle Extremitäten.

Wenn auch in den bisher bekannt gewordenen Fällen der subkutanen Zerreißung der Sehne des langen Daumenstreckers niemals als Ursache allein ein Allgemeinleiden gefunden wurde, so soll doch nicht verfehlt werden, auch auf diese gefahrbringende Möglichkeit hinzuweisen.

Behandlung.

Die Behandlung der Sehnenruptur des langen Daumenstreckers ist eine ausschließlich operative. Durch das starke Auseinanderweichen der Sehnenenden werden diese sich auch bei maximaler Annäherung durch Entspannung nicht adaptieren lassen. Und wenn es möglich wäre, würden die nekrotischen Enden jegliche spontane Vereinigung verhindern. Ein Modus für die relative Wiederherstellung der Funktion wäre in dem Verwachsen der Sehne mit ihrer Scheide zu erwarten, ein Erfolg, wie ihn Linderer in seinem konservativ behandelten Fall erzielte; jedoch war durch das Längerwerden der Sehne die Gebrauchsfähigkeit nur eine beschränkte.

Das Prinzip der Behandlung jedoch soll sein, durch direkte Vereinigung der Sehnenenden eine absolute Streckfähigkeit der Sehnen zu erzielen, und dieses kann nur durch die Operation erreicht werden.

Die angegebenen Methoden der Sehnenplastik, die einen durch die Kontinuitätstrennung entstandenen und durch die Resection des nekrotischen Gewebes vergrößerten Defekt zu überbrücken versuchen, sind verschieden, sowohl inbezug auf das Ersatzmaterial, als auch inbezug auf die Wahl der Implantation des peripheren Sehnenstumpfes auf eine der benachbarten Strecksehnen.

Stapelmohr gab bei nicht primären Vernähungsvermögen der Sehnenenden vier Operationsmöglichkeiten an.

1. Plastik aus der verlängerten Sehne selbst oder deren Umgebung. (Sehnenabspaltung.)

2. Freie Transplantation an einer anderen Körperstelle (Autoplastik).

3. Defektersatz mit homoplastischem Gewebe.

4. Deckung des Defektes durch totes alloplastisches Material.

Die Wahl toten (alloplastischen) Materials hat nicht sehr großen Anklang gefunden, da es schließlich immer als Fremdkörper innerhalb des lebenden Gewebes liegt und zu Reizungen desselben Anlaß geben kann.

Von Gluck wurde 1881 empfohlen, zusammengeflochtene Seidenfäden zum Überbrücken zu verwenden, was 1882 von Kümmel bei einem subkutanen Riß der Ext. poll. longus-Sehne mit gutem Erfolg ausgeführt wurde.

Anger benutzte schon vorher bei der Zerreißung der Extensorensehne des kleinen Fingers die Silbersutur, bei der die retrahierten Sehnenenden nur bis auf 2 cm genähert werden konnten. Das Resultat war befriedigend.

Giertz verwendete bei Unmöglichkeit der primären Vereinigung der Sehnenstümpfe freitransplantierte Streifen der Fascia

lata bei einer 28jährigen Kranken, die an einer Kontraktion des rechten Daumens litt, die infolge einer Eiterung in der Hand entstanden war.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle wurde von einer Plastik fremden (toten) oder dem eigenen Körper an anderer Stelle entnommenen Materials abgesehen, sondern der periphere Sehnenstumpf wurde auf eine der Nachbarstrecksehnen überpflanzt.

Tietze, der Försters Fall operierte, nähte das distale Sehnenende an der Sehne des musc. ext. poll. brevis an. Der Erfolg war jedoch nicht besonders; das Endglied kann bei Abduktion des Daumens nur bei Extension des I. Metacarpale, soweit dies möglich ist, extendiert werden. Dagegen ist die Extension des I. Metacarpale und die Adduktion desselben in Extensionsstellung nach wie vor beträchtlich behindert. In der Ruhe steht das erste Metacarpale etwas mehr flektiert als in der Norm. Bei Annähung des distalen Sehnenstumpfes auf die Sehne des Ext. poll. brevis wird zwar das Endglied gestreckt, jedoch bleibt die Streckwirkung auf den Mittelhandknochen aus. Der Ext. poll. longus verdankt seine Streckwirkung auf das Metacarpale I dem Umstand, daß seine Sehne auf der Höhe der Wölbung des Handrückens durch das III. Fach des Ligt. carpi dorsale geleitet ist und von hier zur Streckseite des Daumens zieht, während die Sehne des Ext. poll. brevis durch das I. Fach des Ligt. carpi dorsale nicht eigentlich am Handrücken, sondern am tiefgelegenen radialen Rande der Hand hindurchgeht und von hier zur Streckseite des Daumens zieht; es ist daher klar, daß ihr Zug niemals den ersten Mittelhandknochen weiter strecken kann, als bis derselbe in gerader Verlängerung des radialen Randes zwischen dorsum und vola sich befindet. Angesichts dieser mangelhaften Funktionsfähigkeit, schlug Förster vor, bei einer Unmöglichkeit der Vereinigung beider Stümpfe, das distale Ende desselben an den Bauch oder die Sehne des Ext. indicis proprius oder communis digitorum anzunähen, da dann sowohl Extension wie Adduktion des Metacarpale I gewährleistet werde.

Diese Methode hatte bereits 1886 Hager mit recht gutem Erfolge angewendet: er kürzte die Sehne mit einem schräg von oben nach unten verlaufenden Schnitt; nach Eröffnung der Scheide der Zeigefingersehne des Ext. digg. com. schabte er das Epithel mit dem Skalpel ab und vereinigte beide mittels Catgutfäden. Die Funktion nach $1^1/_2$ Jahren ergab: Der rechte Daumen kann in nahezu normaler Weise flektiert und selbst dann gestreckt werden, wenn die übrigen Finger zur Faust geschlossen sind. Doch versucht letztere Bewegung eine leicht empfindliche Zerrung in der Streckmuskulatur des Vorderarmes. Im übrigen ist Patient mit der rechten Hand ebenso geschickt, wie vor der Verletzung.

Auch Biesalski verpflanzte die Sehne des musc. ext. diggt. communis durch die Scheide an den distalen Stumpf des Ext. poll. longus.

Heineke bediente sich derselben Art der Verpflanzung, indem er ebenfalls nach Kürzung des distalen Sehnenstumpfes um 1½ cm denselben an die Zeigefingerportion des musc. ext. diggt. communis annähte. Nach 6 Wochen konnte der Patient den Daumen aktiv strecken und beugen. Die Streckung der Endphalanx ist jedoch nur bei gleichzeitiger Opposition möglich, während die Endphalanx bei seiner Extension in leichter Flexion verharrt.

Schlatter zog nach verschiedenen anderen Versuchen die Vereinigung mit dem Ext. carpi rad. long. vor; nachdem er denselben an seiner Ansatzstelle an der Basis des Metacarpale II peripher vom lig. carpi dorsale durchtrennt hatte, vereinigte er denselben mit dem peripheren Stumpf des ext. poll. long.. Nach vierwöchentlicher Schienenbehandlung gute Funktion. Alle Bewegungen lassen sich seither wie gewöhnlich ausführen, nur die Extension desselben ist nicht so ausgiebig wie links.

Die Verpflanzung des Ext. carpi rad. long. hinterließ nicht die geringsten Störungen in der Extension des radialen Handgelenkes. Der Methode Schlatters schlossen sich Odermatt an und zur Verth verwandte sie bei seinen drei Patienten.

Die Nachuntersuchung eines der drei Patienten zur Verth's 13 Monate nach der Naht ergab: Extension im Daumengrundgelenk fast bis zur Norm möglich, Streckung und Beugung im Mittelgelenk in ihren äußersten Graden etwas eingeschränkt. Bei Anspannung des radialen Handstreckers erfolgt keine Mitbewegung des Daumens. Das Resultat erachtet zur Verth als gut.

Burckhardt entnahm dem palmaris longus ein Stück Sehne und verpflanzte es zwischen die, wegen der weitgreifenden Nekrose stark vrkürzten Sehnenenden. Gutes Resultat.

Die Möglichkeit der Deckung des Defektes ist, wie aus den erwähnten Beispielen hervorgeht, eine vielseitige. Sieht man von der Überbrückung eines fehlenden Sehnenstückes durch körperfremdes oder körpereigenes frei transplantiertes Gewebe ab, so ist die Wiederherstellung einer Funktionstüchtigkeit der verletzten Sehne durch manigfache Operationsmöglichkeiten gewährleistet, und zwar durch Vereinigung des distalen Stumpfes der langen Daumenstrecksehne mit einer benachbarten Strecksehne. Erfahrungsgemäß eignen sich am besten: Die Sehne des musc. ext. carpi rad. longus, die des musc. ext. diggt. communis, und zwar die Zeigefingeroperation desselben. Auch die Sehne des Ext. diggt. proprius eignet sich gut zur Verpflanzung.

Mit dem Annähen des peripheren Sehnenstücks des langen Daumenstreckers an den Ext. poll. brevis, ließ der Erfolg insofern an Vollkommenheit zu wünschen übrig, als die Streckwirkung auf

den Mittelhandknochen ausblieb. Das liegt daran, daß diese Sehne nicht auf dem Handrücken, sondern am tief gelegenen radialen Rande der Hand verläuft.

Die Wahl der Sehnen zur Überbrückung des Defektes ist, wie man sieht, eine ganz verschiedene, und die Resultate weichen in ihrer Wirkung mehr oder weniger von einander ab. Zur völligen Wiederherstellung der Arbeitsleistung der Sehne des langen Daumenstreckers müssen drei wichtige Momente berücksichtigt werden:

1. muß der physiologische Weg der Sehne eingehalten werden;

2. müssen die zur Verpflanzung benützten Sehnen gleichsinnig arbeiten, d. h. sie müssen die gleiche Innervation wie die des Ext. poll. long. besitzen, um nicht den mitarbeitenden Ext. poll. brevis zu stören;

3. muß bei der Verpflanzung von Sehnen die Spannung zwischen peripherem Sehnenteil und dem aufgepflanzten Muskel gut ausgeglichen sein, um bei zu starker Spannung keinen sekundären Riß erwarten zu müssen; andererseits wird sich durch ein zu lang gewähltes Sehnenstück die Muskelkraft verlieren, und der Erfolg bleibt aus. Als Grundprinzip muß noch gelten, die Sehnenscheide, in der der Riß meistens liegt, so zu schonen, daß von ihr aus die Gleitfähigkeit nicht behindert und so die Funktion der verpflanzten Sehne in Frage gestellt wird.

Zusammenfassung.

Die subkutane Zerreißung der Sehne des langen Daumenstreckers ist ein nicht mehr seltenes Krankheitsbild. Die Entstehung der subkutanen Ruptur führten hierbei:

1. In der weitaus überwiegenden Mehrzahl traumatische Insulte, akute und chronische.

2. Entzündungen, ausgehend von der Sehnenscheide, vermögen die Sehnensubstanz so zu schädigen, daß dieselbe allmählig zum Zerreißen gebracht wird.

3. Mit der Möglichkeit, daß das Sehnengewebe durch toxische Noxen, ausgehend von einer Allgemeinerkrankung des Körpers beeinflußt wird, muß gerechnet werden.

Bei der traumatisch bedingten Ruptur kann die Schädigung der Sehne auf zwei Wegen zustande kommen, einmal primär durch Ein- bezw. Zerreißen des Sehnengewebes; sekundär wird sie herbeigeführt durch infolge Gefäßschädigung unterbrochene Nahrungszufuhr, die eine Nekrose des Gewebes zur Folge hat.

Der Zeitpunkt der Manifestation schwankt zwischem sofortigen Eintreten der Ruptur nach stattgehabter Gewalteinwirkung und Jahren nach erlittenem Trauma.

Wenn auch eine Zerreißung der Sehne an jeder beliebigen Stelle ihres Verlaufes stattfinden kann, liegt die Hauptgefahrzone an der Stelle, wo die Sehne aus dem dritten Fach unter dem vorderen scharfen Rand des Ligt. carpi dorsale durch den von einer Knochenrinne des Radius gebildeten Kanal verläuft.

Die Beobachtung, daß das Leiden häufig bei Leuten bestimmter Berufsgattungen gefunden wurde, läßt in gegebenen Fällen das berechtigte Urteil zu, daß die subkutane Zerreißung der langen Daumenstrecksehne zu den Berufsschädigungen gerechnet werden kann.

Vergleicht man die von v. Zander durch Elektrisieren, Massage und Bäder erzielten Mißerfolge bei den sogen. „Trommlerlähmungen“ mit den durch aktives Vorgehen eingetretenen Heilungen, so ist die operative Behandlung als die einzige zum Ziele führende anzusehen. Der Verpflanzungsmöglichkeiten des distalen Sehnenstumpfes auf eine benachbarte gleichsinnig arbeitende Sehne gibt es verschiedene; die Wahl der zur Plastik in Frage kommenden Sehne ist Erfahrungssache und dem Operateur zu überlassen. Das Ziel der Operation muß sein: Trotz Verlegung der Kraftquelle die Arbeitsweise der neuen Sehne so zu gestalten, daß sie die Funktion der ursprünglichen zerrissenen Sehne ideal übernimmt.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Klapp für die Überlassung der Arbeit meinen herzlichen Dank auszusprechen. Herrn Prof. Dr. Wiedhopf, Wiesbaden, und Herrn Dr. Hempel danke ich für die jederzeit liebenswürdige Beratung und Durchsicht der Arbeit.

Literatur.

Albrecht: Über die subkutane Zerreißung der Achillessehne. Arch. f. orthop. u. U. Chir., Bd. 23, S. 259, 1924.

Axhausen: Spätruptur der Sehne des Ext. poll. bei der typischen Radiusfraktur. Brun's Beitr. z. klin. Chir., Bd. 133, S. 78, 1925.

Bergemann: Über Sehnenganglien. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 66, 1910.

Block: Eine seltene Verletzung als Beitrag zur Festigkeit der Sehne. M. m. W. Nr. 17, 1923, S. 533.

Busch: Über den Abriß der Strecksehnen von der Phalanx des Nagelgliedes. Ctbl. f. Chir. 1881, 8, 1.

Dietze: Beitrag zu der spontanen subkutanen Sehnenzerreißung des Ext. diggt. communis. Arch. f. Orth., Bd. 9, 1911, 38.

Düms: Trommlerlähmung. D. mil. Zeitschrift 1896, Bd. 25, S. 145.

Dittrich: Die Spätruptur der Sehne des Ext. poll. long., eine typische Verletzung. Brun's Beitr. z. klin. Chir., Bd. 132, H. 1, 1924.

Dyplay: Über die Ruptur der langen Daumenstrecksehne der rechten Hand. Referat im Ctbl. f. Chir. 1877, S. 512.

Duchenne: Physiologie der Bewegungen. Übersetzt von Wernicke, Kassel und Berlin 1885.

Ettore: Subkutane Sehnenruptur bei einem Nephritiker. Ctbl. f. d. g. Chir. u. i. G. G. 33, S. 694 (Referat).

Fasciani: Über einen Fall von subkutaner gleichzeitiger Zerreißung von drei Sehnen. Ctbl. f. d. g. Chir. u. i. G. G., Bd. 23, S. 477 (Referat).

Förster: Subkutane Zerreißung der Sehne des Ext. poll. long. Brun's Beitr. z. klin. Chr., Bd. 57, 1908.

Gruber: Beobachtung eines Sehnenrisses des musc. ext. poll. long. Virch. Arch. f. path. Anatomie und Physiologie und kln. Medicin, Bd. 102, 1885.

Günther: Zum subkutanen totalen Sehnenriß. M. m. W. Nr. 23, 1923, S. 742.

Hägler: Über Sehnenverletzungen an Hand und Vorderarm. Brun's Beitr. z. klin. Chir., Bd. 16, 1896.

Hager: Zur Pathogenese und Behandlung der spontanen Sehnenrupturen. Berl. klin. W., Jg. 1886, S. 360.

Hanson: Ein Beitrag zur Kenntnis der Tendovaginitis oder Tendinitis stenosans. Ctbl. f. d. g. Chir. u. i. G. G., Bd. 35, S. 778 (Ref.)

Hauck: Über Sehnenverletzungen, Sehnenregeneration, Sehnennaht. Arch. f. klin. Chir., Bd. 128, 1924, S. 568.

Hauck: Über die Ruptur der Ext. poll. I. — Sehne nach typischem Radiusbruch und ihre operative Behandlung. Arch. f. klin. Chir., Bd. 124, 1923, S. 81.

Heuck: Ein Beitrag zur Sehnenplastik. Ctbl. f. Chir. 1882, S. 289.

Honigmann: Die traumatische Spätruptur der Sehne des langen Daumenstreckers. Med. Klinik Nr. 19, 1926, S. 728.

Kirchmayr: Zur Kasuistik subkutaner Sehnenrupturen. W. klin. W., Bd. 13, 1900, S. 1038.

Kroh: Schnellende Finger und stenosierende Tendovaginitis an Fingerbeugesehnen. Arch. f. klin. Chir., Bd. 136, 1925, S. 240.

Küttner: Lehre von den Ganglien. Ergeb. der. Chir. u. Orthopädie, Bd. 18, 1925, S. 377.

Ledderhose: Die Ätiologie der carpalen Ganglien. D. Ztschr. f. Chir., Bd. 37, 1893.
Levi: Das Bild der Trommlerlähmung durch typischen Radiusbruch. Ctbl. f. Chir. Nr. 1, 1923, S. 15.
Levi: Schnellen der Sehne des langen Daumenstreckers. Ctbl. f. Chir. Nr. 39, 1923, S. 1475.
Lindner: Über subkutane Zerreißung der Sehne des musc. ext. poll. long. M. m. W. 1890, S. 753.
Maydl: Subkutane Muskel- und Sehnenzerreißung. D. Ztschr. f. Chir., Bd. 17, S. 306.
Odermatt: Spontaner Spätsehnenriß des langen Daumenstreckers, eine typische Kombinationsverletzung mit Radiusbruch oder Lunatumluxation oder Distorsion am Handgelenk. Schweiz. med. W., Nr. 42, 1923, S. 977.
Pupovak: Über die Ruptur der Sehne des langen Daumenstreckers und ihre Therapie. W. klin. W. Nr. 21, 1919, S. 557.
Rau: Gefäßversorgung der Sehnen. Anat. Hefte, I. Abt. H. 152, S. 677.
Schlatter: Subkutane Sehnenzerreißungen an den Fingern. D. Ztschr. f. Chir., Bd. 91, 1907, S. 317.
Schloffer: Traumatische Sehnenverdickung im Ext. poll. brevis und Abductor poll. brev. W. klin. W. 1901, S. 24.
Sonntag: Zur Behandlung der subkutanen Fingerstrecksehnenruptur am Endglied. M. m.W. Nr. 37, 1922, S. 1333.
Stapelmohr: Beitrag zur Kenntnis der subkutanen Sehnenrupturen und Deckung von Sehnendefekten durch freie Sehnentransplantation. Ctbl. f. g. Chir. u. i. G. G., Bd. 16, S. 56 (Referat).
Steudel: Trommlersehne und ihre Behandlung. D. mil. Ztschr., Nr. 28, 1899, S. 545.
Thorn: Über partielle subkutane Zerreißung einer Beugesehne mit sekundärer Bildung einer ganglionähnlichen Degenerationscyte. Arch. f. klin. Chir., Bd. 58, 1899, S. 18.
Thomann: Ruptur des langen Bicepskopfes bei Syringomyelie. D. Ztschr. f. Chir., Bd. 179, 1923, S. 281.
zur Verth: Über spontane Zerreißung der Sehne des langen Daumenstreckers. D. Ztschr. f. Chir., 1909, S. 569.
Weigeldt: Über Spontanrupturen der Fingersehnen. Brun's Beitr. z. klin. Chir., Bd. 94, 1914, S. 310.
Witzel: Über Sehnenverletzungen und ihre Behandlung. Volkmann's Sammlung klin. Vortr. 1887, Nr. 291.
v. Würthenau: Beitrag zur Trommlerlähmung und ihre Behandlung. D. mil. Ztschr., Bd. 37, 1908.

Lebenslauf.

Am 26. März 1901 wurde ich, Joseph Krieger, als Sohn des Zimmermeisters Heinrich Krieger und dessen Ehefrau Josefine, geb. Wieber, in Momberg, Reg.-Bez. Kassel geboren. Nach dem Besuch der Volkschule bis zu meinem 10. Lebensjahre wurde ich in die Sexta des Realprogymnasiums zu Treysa aufgenommen. Von Quinta bis Untertertia besuchte ich die Lateinschule in Amöneburg, Bez. Kassel. Ostern 1915 trat ich in die Obertertia des Gymnasiums zu Fulda ein. Ostern 1919 machte ich die Notreifeprüfung, um in den Grenzschutz-Ost einzutreten. Nach Fulda zurückgekehrt, erhielt ich Ostern 1920 das Reifezeugnis.

Ich widmete mich dem Studium der Medizin in Marburg, wo ich während meines ganzen Studiums verblieb. Im August 1923 bestand ich meine ärztliche Vorprüfung und am 16. 3. 1926 meine Staatsprüfung. Die erste Hälfte des praktischen Jahres verbrachte ich in der Chirurgischen Klinik in Marburg, die zweite Hälfte in dem Bertha-Krankenhaus der Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen-Friemersheim am Niederrhein. Im April 1927 wurde ich Assistenzarzt im Marienkrankenhaus in Kassel, wo ich zur Zeit noch tätig bin.

Meine akademischen Lehrer waren:

v. Auwers, Bonhoff, Burckhardt, Esch, Freudenberg, Göppert, Gürber, Hildebrand, Hofmann, Kehl, Kehrer Korschelt, Kutscher, Läwen, A. Meyer, Moog, Ed. Müller, W. Müller, Richards, Ruete, Schäfer, Scharnke, Schenk, Schwenkenbecher, Stargard, Stertz, Strecker, Uffenorde, Veit, Versé, Wiedhopf, Zangemeister.